

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Lina Butkutė

**Nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos  
dalykui mokytį galimybių tyrimas**

Magistrinis darbas

Darbo vadovas

Lekt. dr. Ramūnas Kubiliūnas

Kaunas, 2014

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ INŽINERIJOS KATEDRA

# **Nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokyti galimybių tyrimas**

Magistrinis darbas

Recenzentas

Doc. dr. D. Rutkauskienė

2014 – 05 – 21

Darbo vadovas

Lekt. dr. Ramūnas Kubiliūnas

2014 – 05 – 21

Atliko

IFN-2/2 gr. stud. Lina Butkutė

Kaunas, 2014

Butkutė L. (2014) The research of possibilities of distance learning methods application in teaching of mathematics subject. Master's Work in Information Technology of Distance Learning. Study Programme Information Technologies Of Distance Education. Supervisor lect. dr. R. Kubiliūnas. Kaunas: Faculty of Informatics, Kaunas University of Technology.

### **SUMMARY**

In today's secondary school it is very essential to develop a conscious, open to new technologies person, who will be capable to link knowledge and practices. This will undoubtedly require mathematical knowledge and skills. Mathematics - an important science and technology tool. All students, regardless of their abilities, aptitudes and learning features should feel mathematics practical benefits. Learning mathematics each student has to experience success in mathematics education and the content of the rendering techniques and the methods should help the student to concentrate on learning success.

So one of the most important tasks of the teacher is to find such teaching methods and tools that are interesting, targeted to different abilities and needs of students and to enable them to attain academic success. One such way could be distance learning.

Distance learning - this is the unlocking form that helps to separate the teacher and the pupil from time and space limitation. With the help of a computer and an Internet connection, students with different needs and different abilities can learn self without the restrictions to place and time - repeat, deepen, adapt, or test their knowledge not only in the classroom but also after school. However, remote learning is more common in adult learning. In most cases, the transfer of learning is used to ensure learning methods. In order to master the things of math it is essential to have not only theoretical but also practical skills.

This work investigated capabilities of application of distance learning methods to learn the subject matter of mathematics, in order to evaluate the use of distance learning schools expediency. The paper provides an overview of mathematics didactics structural components considered distance learning methods and outlets math subjects. Created and implemented a virtual learning environment for mathematics. Provides analysis of the research, which is aimed to find out students' attitudes towards distance learning methods and tools for the application of mathematics to study the subject matter of expediency.

Butkutė L. (2014) Nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis galimybių tyrimas. Informacinių technologijų magistro darbas. Studijų programa: Nuotolinio mokymosi informacinės technologijos. Vadovas lekt. dr. R. Kubiliūnas. Kaunas: Kauno technologijos universitetas, Informatikos fakultetas.

## SANTRAUKA

Šiandieninėje bendrojo lavinimo mokykloje labai svarbu ugdyti sąmoningą, naujoms technologijoms atvirą, žinias su praktika gebantį sieti žmogų. Tam neabejotinai prireiks matematinių žinių ir įgūdžių. Matematika – svarbus gamtos mokslų ir technologijų įrankis. Visi mokiniai, nepriklausomai nuo jų gabumų, polinkių ar mokymosi ypatumų turėtų pajusti matematikos praktinę naudą. Mokydamasis matematikos kiekvienas mokins turi patirti sėkmę, o pačios matematikos ugdymo turinys, jo perteikimo būdai ir tam naudojami metodai turi padėti mokiniui susikcentruoti į mokymosi sėkmę. Taigi vienas iš svarbiausių mokytojo uždavinių yra surasti tokius mokymo metodus ir priemones, kurie būtų įdomūs, tikslingi įvairių gebėjimų bei poreikių mokiniams ir leistų visiems pasiekti gerų mokymosi rezultatų. Vienas iš tokių būdų galėtų būti nuotolinis mokymasis.

Nuotolinis mokymasis – tai nuo laiko ir erdvės apribojimo, mokytoją ir mokinį, išlaisvinanti mokymosi forma. Pasitelkiant kompiuterį ir interneto ryšį, įvairių poreikių, bei skirtingų gabumų mokiniai nevaržomi vietos ir laiko gali mokytis savarankiškai – pakartoti, pagilinti, pritaikyti ar patikrinti savo žinias ne tik per pamokas, bet ir po pamokų. Vis dėlto, nuotolinis mokymasis daugiau įprastas suaugusiųjų mokymesi. Daugeliu atvejų mokymuisi naudojami informacijos perdavimą užtikrinantys mokymosi metodai. O matematikos dalykui įsisavinti reikia ne tik teorinių žinių, bet ir praktinių įgūdžių.

Šiame darbe tiriamos nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis galimybės, siekiant įvertinti nuotolinio mokymosi panaudojimo mokyklose tikslingumą. Darbe apžvelgiamos matematikos didaktikos struktūrinės dalys, nagrinėjami nuotolinio mokymosi metodų taikymo ir realizavimo galimybės matematikos dalyko pamokose. Sukuriama ir realizuojama virtualioji matematikos mokymosi aplinka. Pateikiama tyrimo analizė, kuriuo buvo siekiama išsiaiškinti, mokinių požiūrį į nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymą matematikos dalykui mokytis tikslingumą.

## TURINYS

SUMMARY.....	3
SANTRAUKA.....	4
ĮVADAS.....	9
1. NUOTOLINIO MOKYMOŠI METODŲ TAIKYMAS MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTI.....	11
1.1. Matematikos didaktikos esmė ir paskirtis.....	11
1.2. Matematikos didaktikos struktūra.....	11
1.2.1. Matematikos didaktikos formuluojami mokymosi tikslai ir uždaviniai.....	12
1.2.2. Matematikos mokymosi principai.....	13
1.2.3. Matematikos mokymosi turinys.....	15
1.2.4. Matematikos mokymosi metodai.....	17
1.2.5. Mokytojo ir mokinio sąveika.....	17
1.3. Informacinių technologijų taikymas ugdymo procese.....	18
1.3.1. Aktyvių mokymosi metodų apžvalga matematikos dalykui mokytis.....	18
1.3.2. Nuotolinio mokymo taikymas matematikos dalykui mokytis.....	21
1.4. Pagrindinės nuotolinio mokymosi organizavimo priemonės matematikoje.....	22
1.4.1. E. Mokymosi medžiagos paruošimas.....	22
1.4.2. Žinių vertinimo priemonės.....	23
1.4.3. Testo priemonių parengimas ir taikymas.....	24
1.4.4. Bendravimo priemonės.....	27
2. VIRTUALIOJI MOKYMOŠI APLINKA MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTIS.....	29
2.1. Nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis poreikių nustatymas.....	29
2.2. Matematikos dalyko virtualiosios mokymosi aplinkos projektas.....	38
2.2.1. Kursų tvarkymo sistema „Moodle“ virtualiajai mokymosi aplinkai realizuoti.....	38
2.2.2. Virtualiosios mokymosi aplinkos funkcinės galimybės.....	39
2.2.3. Virtualiosios mokymosi aplinkos veiklos kryptys.....	41
3. NUOTOLINIO MOKYMOŠI METODŲ TAIKYMO MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTI GALIMYBIŲ TYRIMAS.....	44
3.1. Praktinis matematikos dalyko virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimas.....	44
3.2. Mokinių požiūris į nuotolinio mokymosi metodų taikymą matematikos dalykui mokytis.....	46
IŠVADOS.....	53
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	54

TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS .....	56
PRIEDAI.....	57
Priedas Nr. 1 .....	58
Priedas Nr. 2 .....	62

## **LENTELIŲ SĄRAŠAS**

1 lentelė. „Testo klausimų pavyzdžiai“ .....	26
2 lentelė. „Testo klausimai pagal Bloom taksonomiją“ .....	26
3 lentelė. „Mokinių bendravimo komunikacinėmis priemonėmis būdai mokantis matematikos namuose“ .....	30
4 lentelė. „Situacijos, kai matematikos mokymasis nuotoliniu būdu yra naudingas ir reikalingas mokiniams“ .....	33
5 lentelė. „Matematikos nuotolinio mokymosi parengtos medžiagos privalumai, lyginant su kitais šaltiniais“ .....	35

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Didaktikos struktūra .....	11
2 pav. Mokinių savarankiško matematikos mokymosi mokykloje/namuose vertinimo galimybės .....	29
3 pav. Mokinių tarpusavio komunikavimo būdas savarankiško matematikos mokymosi metu namuose .....	30
4 pav. Mokomosios medžiagos internete panaudojimas .....	31
5 pav. Matematikos mokytojų pateiktos internete mokomosios medžiagos panaudojimo dažnis .....	32
6 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams, nuotoliniu būdu naudingumas .....	33
7 pav. Nuotolinio mokymosi parengtos matematikos mokomosios medžiagos poveikis mokinių savarankiško mokymosi mokykloje/namuose skatinimui .....	34
8 pav. Matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdai, virtualioje mokymosi aplinkoje ..	36
9 pav. Matematikos žinių tikrinimo būdai virtualioje mokymosi aplinkoje.....	37
10 pav. Nuotolinio mokymosi komunikavimo būdai .....	37
12 pav. Veiksmų sekų virtualioje mokymosi aplinkoje diagrama.....	40
13 pav. Tradicinio ir nuotolinio mokymosi vaidmuo, mokant matematikos.....	41
14 pav. Matematikos kurso pagrindinis „Moodle“ langas .....	44
15 pav. Matematikos teorijos video pateikimas „Moodle“ aplinkoje .....	45
16 pav. Matematikos teorijos pateikimas „Moodle“ aplinkoje .....	45
17 pav. Savikontrolės testo langas „Moodle“ aplinkoje.....	46
18 pav. Mokomosios medžiagos panaudojimo virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ dažnis .....	47
19 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams ir patalpintos VMA „Moodle“ naudingumas .....	48
20 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams ir patalpintos VMA „Moodle“ naudingumas .....	48
21 pav. Atvejai, kai „Moodle“ aplinkoje esanti mokomoji medžiaga yra reikalinga ir naudinga mokiniams.....	49
22 pav. Mokymosi būdai priimtinausi vaikams išmolti matematikos teorijos virtualioje mokymosi aplinkoje.....	50
23 pav. Matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdai, VMA „Moodle“ .....	50
24 pav. Matematikos žinių tikrinimo būdai, VMA „Moodle“ .....	51
25 pav. Komunikavimo būdai mokantis matematikos VMA „Moodle“ .....	52



## ĮVADAS

Sparti šių dienų mokslo ir technologijų plėtra keičia požiūrį į matematiką. Matematiką imta suvokti kaip reikšmingą pasaulio mokslo, technologijų ir žmogaus kultūros dalį. Ji yra svarbus abstrakčiojo dedukcinio ir indukcinio, empirinio – patyriminio, eksperimentinio pažinimo instrumentas. Matematikos dalykui tenka išskirtinė reikšmė ugdant mokinių gebėjimus skaičiuoti, logiškai mąstyti ir formalizuoti, lavinant jų vaizdinį, erdvinį ir tikimybinį mąstymą, analitinio bei sintetinio suvokimo ir pažinimo galias. Žinomų matematikos sąvokų, matematinų modelių, metodų, ryšių įvairioms situacijoms analizuoti supratimas ir taikymas kiekvienam mokiniui sudaro prielaidas ne tik pažinti pasaulį, perimti šimtmečiais susiformavusią žmogaus mąstymo ir veiklos kultūrą, bet ir padeda jam tiek praktinėje veikloje, tiek kasdieniame gyvenime [11]. Mokydamasis matematikos kiekvienas mokinys turi patirti sėkmę, o pačios matematikos ugdymo turinys, jo perteikimo būdai ir tam naudojami metodai turi padėti mokiniui susikoncentruoti į mokymosi sėkmę.

Tačiau gebėjimas suvokti naujai išmoktą medžiagą – dažna mokinių problema, ypač tiksluosiuose moksluose. Ypatingai matematika įvardinama, kaip vienas iš sunkiausių mokslų, reikalaujanti labiau išvystyto loginio mąstymo, bei sugebėjimo rasti sprendimo būdą. Kad ir kaip bebūtų gaila, ne visi mokiniai gali juo „pasigirti“ [10]. Norint pasiekti gerų rezultatų neužtenka vien priimti visą mokomąją informaciją mokykloje. Privalu viską įtvirtinti ir namuose. Stengiantis pakartoti ar atlikti namų darbams paskirtas užduotis reikia prisiminti, ką mokytojas aiškino ir demonstravo pamokų metu. Būna atvejų, kai mokiniai negali dalyvauti pamokose dėl vienokių ar kitokių priežasčių (pvz., susergera arba išvyksta). Tokiu atveju, mokiniams būtų naudinga turėti galimybę peržiūrėti, paklausti dar kartą tuo metu mokykloje naujai dėstytą medžiagą, komunikuoti su mokytoju, jei kyla neaiškumų.

Šias problemas galima būtų išspręsti į matematikos pamokas integruojant nuotolinio mokymosi metodus. Nuotoliniu būdu matematikos dalyko mokymasis sukurtų mokiniams naują aplinką, kuri garantuotų mokinių aktyvumą ne tik per pamokas, bet ir po pamokų. Mokiniai galėtų nevaržomi laiko bei vietos, virtualiojoje mokymosi aplinkoje mokytis savarankiškai, pagilinti, pritaikyti, patikrinti savo mokymosi žinias, bendrauti su mokytoju ir klasės draugais.

Nuotolinis mokymasis – tai nuo laiko ir erdvės apribojimo, mokytoją ir mokinį, išlaisvinanti mokymosi forma. Lietuvos, kaip ir kitų Europos valstybių, švietimo sistema pereina prie koncepcijos mokymasis visą gyvenimą įgyvendinimo. Mokykla, kaip pagrindinė institucija privalo sutelkti didžiausias pastangas šios koncepcijos realizavimui, nes šis procesas verčia nuolat kurti, keistis, priimti veiksmingus sprendimus, siekiant prisitaikyti prie pakitusios visuomenės. Pati svarbiausia šių dienų kintančios visuomenės priežastis – tai vis

didesnis informacinių technologijų naudojimas. Jau peržengę mokyklos slenkstį, šių dienų mokiniai geba dirbti su kompiuteriais, naršyti po internetą, susirasti reikalingos informacijos, žaisti interaktyvius, mąstymą provokuojančius žaidimus, bendrauja elektroniniais laiškais, dalyvauja įvairiuose pokalbių konferencijose ir t.t. Pasitelkiant kompiuterį ir interneto ryšį, įvairių poreikių, bei skirtingų gabumų mokiniai nevaržomi vietos ir laiko gali mokytis savarankiškai – pakartoti, pagilinti, pritaikyti ar pasitikrinti savo žinias ne tik per pamokas, bet ir po pamokų. Tokios prielaidos skatina ugdymo procesą daryti vis labiau kompiuterizuotą, nes mokytojas ir vadovėlis jau nebėra vieninteliai žinių šaltiniai [10]. Remiantis susidariusia situacija, svarbiausias mokymo tikslas tampa ugdyti sąmoningą, naujoms technologijoms atvirą, žinias su praktika gebantį taikyti žmogų. O mokytojas tokiame naujame mokymosi procese turi būti labiau partneriu negu mokytoju. Vis dėlto, nuotolinis mokymasis daugiau įprastas suaugusiųjų mokymesi. Daugeliu atveju mokymuisi naudojami informacijos perdavimą užtikrinantys mokymosi metodai. O matematikos dalykui įsisavinti reikia ne tik teorinių žinių, bet ir praktinių įgūdžių.

**Darbo objektas:** nuotolinio mokymosi metodai matematikoje.

**Darbo tikslas:** ištirti nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis galimybes, siekiant įvertinti nuotolinio mokymosi panaudojimo mokyklose tikslingumą.

**Darbo uždaviniai:**

1. Apžvelgti matematikos didaktikos dalyko struktūrines dalis ir išskirti veiklas, kurias būtų galima realizuoti nuotoliniu būdu.
2. Išanalizuoti ir parinkti nuotolinio mokymosi metodus bei priemones matematikos dalyko veikloms realizuoti nuotoliniu būdu.
3. Atlikti nuotolinio mokymosi metodų taikymo pagrindinio ugdymo įstaigoje poreikių tyrimą.
4. Sukurti ir realizuoti matematikos dalyko virtualiąją mokymosi aplinką.
5. Ištirti ir įvertinti nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis pagrindinio ugdymo įstaigoje galimybes ir tikslingumą.

**Darbo metodai:**

1. Literatūros šaltinių analizė.
2. Virtualiosios matematikos mokymosi aplinkos sukūrimas ir realizavimas.
3. Mokinių anketinė apklausa.

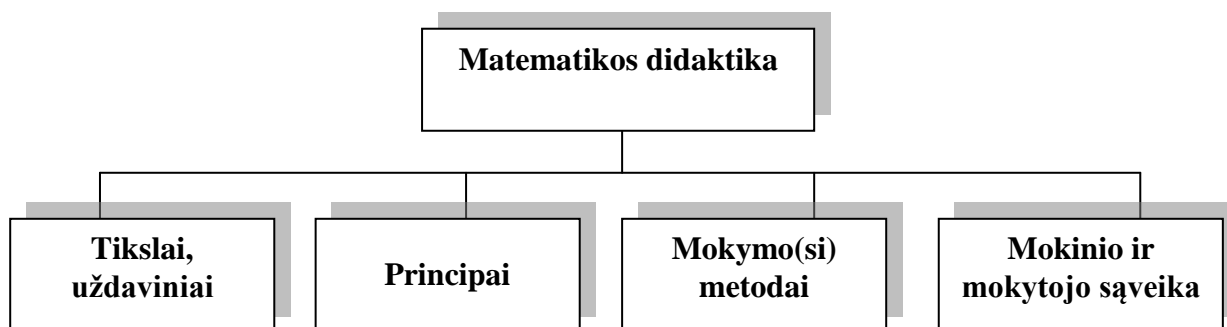
# 1. NUOTOLINIO MOKYMO SI METODŲ TAIKYMAS MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTI

## 1.1. Matematikos didaktikos esmė ir paskirtis

Matematikos didaktika dar vadinama matematikos mokymo metodika, matematikos pedagogika, matematikos technologija. Tai mokslas plačiąja prasme nagrinėjantis matematikos mokymą, pradedant ikimokyklinėmis įstaigomis ir baigiant aukštąja mokykla. L. Jovaiša metodiką apibrėžia kaip pedagogikos mokslo discipliną, kuri tiria atskirų mokomųjų dalykų mokymo(si) turinį, principus, metodus, būdus, taisykles ir formas. V. Rajeckas metodiką apibrėžia panašiai, tačiau pateikia sutrumpintą metodikos apibrėžimą, kad tai vieno ar kito mokomojo dalyko mokymo teorija. N. Cibulskaitė, remdamasi vieno žinomiausio matematikos metodininko P. Rumšo apibrėžimu, teigia, kad matematikos didaktika yra edukologijos mokslas, kurio objektas - matematikos mokymo ir mokymosi procesas įvairių tipų ir lygių mokyklose. Vadinas, matematikos didaktika yra mokslas, nagrinėjantis mokinių matematikos mokymo tikslus („Kodėl mes mokomės?“), turinį („Ko mes mokomės?“) principus, metodus („Kaip mes mokomės?“), formas („Kur mes mokomės?“), priemones („Kuo mes mokome?“) [3].

## 1.2. Matematikos didaktikos struktūra

Norint sėkmingai mokyti per pamoką, reikia aiškiai žinoti šio proceso esmę ir struktūrą. Kaip teigia V. Drėgūnas ir P. Rumšas, matematikos didaktika analizuoja: mokymo tikslus, turinį, organizavimą ir metodus [5]. Šių dienų mokslininkai praplėtė matematikos didaktikos struktūros sampratą ir nurodo, kad šiuolaikinė matematikos didaktika susideda iš mokymosi tikslų, uždavinių ir principų, mokymosi turinio, metodų bei mokinio ir mokytojo sąveikos.



1 pav. Didaktikos struktūra

Mokymąsi traktuojant kaip besimokančiojo konstruktyvią veiklą, sistemingą nuolatinį patirties kaupimą, mokymosi proceso funkcija laikomas mokymosi aplinkos kūrimas tokiai tikslingai ir kryptingai mokinių veiklai, mokytojo ir mokinių sąveikai, kuria siekiama

mokymo tikslų ir uždavinių. Mokinių mokymosi darbas turi būti organizuojamas taip, kad mokiniai įgytų savarankiško mokymosi įgūdžių, gebėtų taikyti mokymosi metodus, išmoktų objektyviai vertinti savo mokymosi rezultatus [3].

Mokant matematikos siekiama ne tik matematikos, kaip mokomojo dalyko, tikslų, bet ir bendrųjų ugdymo tikslų, ypač metakognityviojo mąstymo, bendravimo bei bendradarbiavimo gebėjimų ugdymo srityse. Greitai kintančiomis šiuolaikinio gyvenimo sąlygomis svarbu mokinius išmokyti mokytis matematikos, susirasti reikiamos informacijos įvairiuose šaltiniuose, ją atsirinkti, analizuoti, kritiškai vertinti ir perteikti kitiems.

Visi mokiniai, nesvarbu, kokie jų gabumai, polinkiai ar mokymosi ypatumai, turėtų pajusti matematikos grožį ir praktinę naudą. Kiekvienas mokinys, mokydamasis matematikos, turi patirti sėkmę. Tai pasiekama sudėtingus uždavinius skaidant į smulkesnius ir taikant „nuo paprastesnio prie sudėtingesnio pagal kiekvieno intelektines galias“ metodologijas. Matematikos ugdymo turinys, jo perteikimo būdai ir tam tikslui taikomi metodai turi padėti mokiniui susidaryti į mokymosi sėkmę ir matematikos mokymosi prasmingumą orientuotas nuostatas ir bendruosius ugdymo tikslus atitinkančią vertybių sistemą [11].

### 1.2.1. Matematikos didaktikos formuluojami mokymosi tikslai ir uždaviniai

Bendrojoje pagrindinio ugdymo programoje, jos dalyje „Matematika“ nurodytas *tikslas* yra pagrindinėje mokykloje mokiniai įgyja matematinių žinių ir padedami mokytojų išsiugdo gebėjimus pagal savo intelektines bei charakterio savybes, kurios jiems leidžia socializuotis – mokytis, įgyti profesiją derinant asmeninius ir Lietuvos valstybės interesus. Užsibrėžtų tikslų realizavimas pagrindinėje mokykloje susijęs su tam tikrais laukiamais rezultatais žinių, gebėjimų ir nuostatų srityse:

- **Žinios.** Įvairiose matematinės veiklos srityse mokinių įgytos žinios turėtų būti gerai suprastos, leidžiančios kiekvienam iš jų orientuotis kasdieniniame gyvenime, sudarytų tvirtą pagrindą sėkmingai mokytis tikslųjų, technologijų ar kitų dalykų.
- **Gebėjimai.** Mokiniai turėtų gebėti bendrauti ir bendradarbiauti vartodami matematinės sąvokas ir taikydami matematikos informacijos užrašymo būdus, išmokti naudotis matematikos žodynu ir naudoti matematikos simbolius, paremti jais matematinio mąstymo ir veiklos elementus, gebėti matematiškai tirti nesudėtingas gyvenimo problemas, pagal savo intelektines galias spręsti mokyklinius matematikos uždavinius, suprasti ir naudoti vidinius ir išorinius matematikos ryšius, gebėti mokytis matematikos.
- **Nuostatos.** Mokiniai turėtų suvokti istorinę matematikos raidą, įgyti supratimą apie modernias matematikos sritis, plėtojančias kompiuteriją, gamtos ir socialinius

mokslus. Jie turėtų pajusti matematikos svarbą visuomenės gyvenime, jos objektyvumą, pritaikomumą įvairiose žmonių praktinės veiklos srityse. Svarbu padėti mokiniams susikurti motyvus siekti matematikos žinių, išsiugdyti atvirumą, atkaklumą, teigiamą nusiteikimą nuolatinės kaitos atžvilgiu, valingumą, norą, atsakomybės jausmą ir poreikį mokytis, domėtis tiksliais, technologijų ar kitais dalykais [2].

Mokymosi tikslai yra vienas svarbiausių didaktikos turinio elementų, nes nuo jų priklauso mokymosi turinio suformavimas, metodų ir būdų parinkimas. Galima teigti, kad svarbiausia vieta tenka tikslui. Mokymosi tikslų parinkimas priklauso nuo įvairių veiksnių:

- visuomenės reikalavimų;
- švietimo sistemos tikslų;
- konkrečios mokyklos tikslų.

Mokymosi tikslų parinkimas priklauso ir nuo to, kokia mokymosi paradigma vadovaujasi mokytojas. Vadovaujantis, šiuolaikine mokymosi paradigma, pirmiausia mokymosi tikslai turėtų būti nukreipti į optimalių mokymosi sąlygų sudarymą pažintinių galių vystymui. Antra, jie turi būti orientuoti į mokinio vidinio potencialo atsiskleidimo, judėjimo saviugdros link. Trečia, mokymosi tikslai susiję su savęs pažinimu, mokymosi ir veiklos stiliaus atskleidimu.

Vadovaujantis šiuolaikine mokymosi paradigma, mokytojo keliami tikslai negali būti direktyviniai, jie turi būti pasirinkimo laukas arba pasekmė mokinio to ar kito pasirinkimo. Todėl mokymosi tikslai turėtų būti analizuojami ne tik iš mokytojo, bet ir mokinio pozicijų, nes mokymasis yra dvipusis procesas. Mokinio keliami mokymosi tikslai yra nemažiau svarbūs už mokytojo keliamus mokymo tikslus [15].

### 1.2.2. Matematikos mokymosi principai

Didaktikos principais vadinami svarbiausi reikalavimai, keliami mokymo turiniui, metodams ir organizavimui. Vieni didaktikos specialistai nurodo daugiau, kiti mažiau principų. Taip yra dėl to, kad mokymo procesas – tai labiau sudėtinga mokytojo ir mokinių bendra veikla. Iš daugelio reikalavimų, keliamų tai veiklai, atrenkami svarbiausi ir bendriausi. Jie sudaro savotišką didaktikos aksiomų sistemą, kuri nuolat keičiasi, nes plėtojantis pedagogikos ir metodikos mokslams, atsiranda naujų reikalavimų, o kai kurie ankstesni principai netenka prasmės [5]. Matematikos dalyko mokyme yra svarbūs šie didaktiniai principai:

- **Mokymo moksliskumo ir prieinamumo principas.** Didaktikoje moksliskumo principas reikalauja, kad mokymo medžiaga atitiktų šiuolaikinę matematiką ir jos

metodus, kad būtų formuojamos sąvokos ir aiškinami teiginiai, kurie rūpi šiuolaikinei matematikai. Su moksliskumo principu siejamas prieinamumo principas, kuris reikalauja atsižvelgti į mokinių amžiaus ypatumus, orientuotis į aukščiausią jų mąstymo pajėgumą, nuolat plėtoti tą pajėgumą.

- **Mokymo sistemingumo ir nuoseklumo principu** reikalaujama mokymą organizuoti taip, kad mokiniams būtų perteikiama matematikos pagrindų sistema, kad mokiniai žinias, mokėjimus, įgūdžius įvaldytų nuosekliai, be spragų, suprastų ryšius tarp atskirų mokomosios medžiagos fragmentų, suvoktų elemento ir struktūros, dalies ir visumos vienovę.
- **Mokinių sąmoningumo, aktyvumo ir savarankiškumo principas.** Mokinys yra sąmoningai išmokęs naują medžiagą, kai jis sugeba susieti naujas žinias su anksčiau įgytomis, atskirti esminius dalykus nuo neesminių, panaudoti įgytas žinias, spęsdamas uždavinius, daryti išvadas, remdamasis turimomis žiniomis. Sąmoningumo principą pažeidžia formalus mokymas ir mokymasis, kurių rezultatas – formalios mokinio žinios.
- **Mokymo vaizdumo principas.** Vaizdumo principas reikalauja derinti tiesioginį stebėjimą, abstraktų mąstymą ir praktiką, siekti optimalaus konkretybės ir bendrybės santykio.
- **Žinių, mokėjimų ir įgūdžių tvirtumo principas.** Šis principas reikalauja mokytis taip, kad mokiniai ilgai neužmirštų to, ko yra išmokę, kad sugebėtų prireikus panaudoti įgytas žinias, mokėjimus ir įgūdžius.
- **Mokymo individualinimo principas.** Siekiant mokymo efektyvumo, labai svarbu atsižvelgti į tai, kad skirtingų mokinių intelektas lavėja skirtingais tempais, kad gebėjimas suvokti, suprasti ir įsiminti naujas žinias yra individuali kiekvieno mokinio savybė.
- **Kompleksiško ugdymo principu** mokytojas turi vadovautis sudarydamas visos temos mokymo planą. Tuo tikslu reikia išstudijuoti programą, vadovėlį bei metodinę literatūrą, parinkti tinkamų faktų ir skaičių iš šiandieninio gyvenimo, matematikos istorijos bei įdomiosios matematikos [5].

Apibendrinant galima teigti, kad matematikos didaktikos principai sąveikauja vienas su kitu kaip dinamiška sistema, užtikrindama pedagoginę sąveiką ir šiuolaikinių kompetencijų ugdymą, t.y. kritinį mąstymą, kūrybiškumą, mokėjimą mokytis ir kt. Vieno principo realizavimas yra labai susijęs su kito realizavimu. Visi kartu jie atspindi esminius mokymosi proceso ypatumus, pateikia mokytojui pagrindinius mokymosi proceso organizavimo reikalavimus. Tačiau juos reikia taikyti kūrybiškai [15].

### 1.2.3. Matematikos mokymosi turinys

Ugdymo turinys – integruota žinių, įgūdžių, gebėjimų ir vertybių nuostatų sistema, būtina LR švietimo įstatyme apibrėžtiems ugdymo tikslams įgyvendinti. Šiuolaikinės didaktikos šalininkai į mokymo turinį žvelgia iš kitų pozicijų – siekia jo lankstumo ir sisteminio atnaujinimo. Pasak neohumanistų, mokymo turinys – tai mokinį stimuliuojanti mokymo emocinė aplinka, suteikianti galimybę plėtoti mokinio pažintinės veiklos iniciatyvą, ugdyti jo savireguliaciją ir atsakomybės jausmą. Mokymo programos yra atviros, todėl mokinys ir mokytojas gali pasirinkti vieną ar kitą mokinio interesus atitinkantį dalyką. Humanistai teigia, kad mokymo turinį mokiniai suvokia remdamiesi savo tikslais, interesais bei poreikiais. Konstruktyvistų nuomone, programa, kuria perteikiamas mokymo turinys, nebelaikoma svarbią informaciją perduodančiu dokumentu, bet, priešingai, rinkiniu tam tikrų mokymosi įvykių ir veiklų, per kurias mokiniai ir mokytojai kartu svarsto turinį [15].

Inovatyvus kiekvieno mokomojo dalyko tyrinys sudaromas siekiant įgyvendinti bendruosius ir specialiuosius to dalyko mokymosi tikslus ir uždavinius, vadinasi, mokymosi turinio formavimas priklauso nuo socialinių, politinių, kultūrinių visuomenės tikslų bei mokinių poreikių ir galimybių. Laikotarpio reikalavimus atspindintis mokymosi turinys turi atitikti keliamus ugdymo tikslus, būti mokslinis ir šiuolaikiškas, praktiškai pritaikomas. Sudarant dabartinį mokymosi turinį taip pat remiamasi mokymosi savarankiškumo, prieinamumo bei dalykinės integracijos principais.

Dabartinis matematikos mokymosi turinys sudarytas atsižvelgiant į pasaulinę patirtį, mūsų šalies matematikos mokymo tradicijas bei visuomenės poreikius bei remiantis šiuolaikiniais mokymosi turinio formavimo principais. Ypač ryškūs dabartinio matematikos ugdymo turinio sociokultūrinio bei tarp dalykinio integralumo bruožai – turinio išoriniai (dalykų) ryšiai, įgyvendinami mokymo turinį priartinant prie sociokultūrinio gyvenimo konteksto, kuriant integralias programas ir temas, siejant kelių mokomųjų dalykų medžiagą, taikant bendrus mokymosi turinio perėmimo pažintinius metodus ir sąvokų integraciją [3].

Šiuolaikinis mokymosi turinys pagrindinėje mokykloje yra orientuotas taip, kad mokiniai mokydami matematikos įgytų tam tikrų žinių ir įgūdžių, kurie padėtų jiems ugdytis matematinius gebėjimus. Vieni gebėjimai daugiau susiję su tam tikrų mokymosi sričių modelių, metodų, jų taikymo principų pažinimu ir įvaldymu, kiti labiau susiję su matematikos, kaip mokslo, pažinimu, matematikos vidinių ir išorinių ryšių suvokimu, teigiamo nusiteikimo matematikos atžvilgiu sudarymu. Žinios, jų supratimas, gebėjimai, nuostatos, be abejo, yra glaudžiai susiję dalykai ir realybėje neatskiriami. Vis dėlto jų priskyrimas vienai ar kitai veiklos sričiai leidžia geriau atskleisti su matematikos mokymusi susijusius svarbesnius aspektus.

Matematinės kompetencijos struktūrą mokykloje sudaro šios veiklos sritys:

- **Skaičiai ir skaičiavimai.** Mokiniai susipažįsta su skaičiaus, be kurių jų gyvenimas šiuolaikinėje visuomenėje neišsivaizduojama sąvoka. Mokiniai įsitikina, kad geri skaičiavimo ir skaičiuotuvo panaudojimo įgūdžiai yra būtini ir naudingi sprendžiant įvairias praktines ir teorines problemas.
- **Reiškiniai, lygtys, nelygybės, jų sistemos.** Ši sritis ypač palanki mokinių struktūravimo ir formalizavimo gebėjimams lavinti, algoritminiam mąstymui ugdyti.
- **Sąryšiai ir funkcijos.** Mokiniai lavina gebėjimą pastebėti ir aprašyti lentelėmis, grafikais, formulėmis įvairius dėsningumus, sąryšius, priklausomybes ir funkcijas.
- **Geometrija.** Neatsiejama kiekvieno žmogaus gyvenimo dalis – įvairių figūrų ir kūnų pažinimas. Figūrų klasifikavimas, jų savybių įrodymas ir taikymas – puiki terpė mokinių dedukciniam mąstymui ugdyti.
- **Matai ir matavimai.** Praktiniame gyvenime itin svarbūs yra matų ir matavimų srityse ugdomi mokinių gebėjimai. Mokiniai gauna supratimą ne tik apie tiesioginius matavimus, bet, susipažinę su įvairių figūrų ir kūnų ilgiu, plotu, tūriu skaičiavimo formulėmis, išmoksta šias žinias taikyti praktinėms, matematinėms ir kitų dalykų užduotims bei problemoms spręsti.
- **Statistika.** Ugdomas mokinių supratimas apie viso pasaulio ir žmonijos egzistavimo ir funkcionavimo sudėtingumą, apie būtinybę mokslininkams tirti ir rinkti duomenis vienu metu daugelyje Žemės rutulio taškų, apie tai, kad duomenis renka ir kaupia valstybinės institucijos.
- **Tikimybių teorija.** Mokiniai įgyja supratimą apie tai, kad, sprendami kasdienes, visuomenines, verslo ir kitokio pobūdžio problemas, turime galimybę rinktis skirtingus variantus. Svarbu išmokti įvertinti tų pasirinkimo variantų aibę, vieno ar kito įvykio tikėtimumo lygį.

Visas matematikos mokymo(si) turinys pagrindinėje mokykloje orientuotas į gebėjimų ir nuostatų įgijimą.

Pagrindinio ugdymo bendrojoje programoje yra išskiriami šie gebėjimai ir nuostatos:

- **Žinios ir supratimas.** Kiekvienoje iš minėtųjų matematikos veiklos sričių mokiniai įgyja žinių. Jų supratimą mokiniai parodo gebėdami nurodyti ir apibrėžti, savais žodžiais paaiškinti pagrindines sąvokas, atpažindami modeliuose, schemose, lentelėse, grafikuose ir diagramose pateiktus dydžius, procesus, matematinius modelius.
- **Matematinis komunikavimas.** Formuojamas mokinių supratimas apie tai, kad, nors įvairios matematikos dalyko sritys turi joms būdingų terminų, žymenų, modelių, tačiau visos jos kalba ta pačia „matematinė kalba“.



- **Matematinis mąstymas.** Matematinis mąstymas sunkiai atsiejamas nuo gebėjimo formalizuoti uždavinį, užrašyti jo esmę glaustai, nuo gebėjimo skaidyti problemas į dalis ir jas sieti.
- **Problemu sprendimas.** Formuojamas mokinių suvokimas apie probleminių situacijų valdymą.
- **Mokėjimas mokytis matematikos ir domėjimas matematika.** Mokėjimas mokytis matematikos suprantamas kaip mokinio noras bei pasirengimas aktyviai ir savarankiškai siekti matematikos žinių, vertinti įgyjamas matematikos žinias ir gebėjimus [11].

#### 1.2.4. Matematikos mokymosi metodai

Mokymo metodais vadinami mokytojo ir mokinių bendros veiklos būdai, kuriuos taikant mokiniai įgyja žinių, mokėjimų ir įgūdžių, ugdomas mokinių intelektas, formuojama pasaulėžiūra [5].

Kaip teigia N. Cibulskaitė, matematikos mokymo(si) procese mokytojai taiko ir klasikinius, dalyko specifiką atitinkančius, mokymo metodus: *žodinius* – **aiškinimą, pasakojimą, pokalbį, paskaitą, dialogą** (klausimai - atsakymai); *praktinius* – **uždavinių sprendimą, savarankišką ir laboratorinį darbą; kūrybinius** – **euristinį pokalbį, probleminį dėstymą ir pokalbį, probleminių uždavinių sprendimą, stebėjimą, eksperimentą, darbą su literatūra**) ir *šiuolaikinius aktyvaus mokymo(si) metodus*: **mokymąsi bendradarbiaujant, projektų rengimą, matematinį modeliavimą, darbą su kompiuteriu** [3].

Apibendrinant galima teigti, kad kokią mokomąją medžiagą ir kokius metodus renkasi mokytojas, lemia mokytojo vertybės, taip pat jos turi įtakos jo mokymo stiliui susiformuoti, jo santykių su ugdytiniais kryptingumui – visa tai veikia mokinių vertybių sistemos susidarymą. Matematikos mokytojo ir jo mokinių asmenybės, jų tarpusavio santykiai bei mokymo(si) turinys ir metodai – mokymo(si) proceso veiksniai, lemiantys matematikos mokymo(si) proceso humanizavimo galimybes.

#### 1.2.5. Mokytojo ir mokinio sąveika

Mokymo procesas – ilgalaikė mokytojo ir mokiniu pažintinė ir praktinė sąveika, per kuria mokiniai įgyja teorinės ir praktinės patirties ir pasirengia savarankiškai veikti [7]. Mokytojo ir mokinio sąveika – tai abipusis jų bendradarbiavimas, kuriuo veikiama į vienas kito sąmonę ar elgesį. Sąveika yra glaudus bendradarbiavimo padarinys, formuojantis tam tikrus tarpusavio santykius [8]

### **1.3. Informacinių technologijų taikymas ugdymo procese**

Šių dienų švietimo sistemoje vis labiau ir giliau skverbiasi informacinės technologijos (IT). IT didelę įtaką daro įvairių dalykų mokymui ir mokymuisi, bei visam ugdymo procesui. Atrodo dar visai neseniai, prieš dešimtmetį mokyklose stigo kompiuterių, bei kitų mokymuisi reikalingų priemonių. Mokyklos turėjo vieną ar vos kelis kompiuterius, tačiau jau tada įvairių dalykų mokytojai stengėsi sugalvoti, kaip panaudoti turimas priemones, kad mokymas taptų efektyvesnis, įdomesnis ir duotų didesnės naudos mokiniui. Tad šiais informacinių ir komunikacinių technologijų laikais, kai mokyklos turi nebe vieną kompiuterį, o yra įrengtos atskiros kompiuterių klasės, yra tobulinamas visas ugdymo procesas. 2008 metų bendrosiose programose yra įtraukta integruojamoji informacinių technologijų programa, kuri įgyvendinama su kitais mokomaisiais dalykais.

„Integruojant informacines komunikacines technologijas (IKT) į bendrąjį ugdymą siekiama dvejopo tikslo: orientuojantis į mokinį veiksmingiau įgyvendinti mokymosi uždavinius ir pagal visuomenės bei nuolatinio mokymosi poreikius plėsti mokinio informacinę komunikacinę kompetenciją“ [18].

„IKT kompetencija – visuma žinių, gebėjimų ir nuostatų, kurias mokinys įgyja taikydamas IKT. Ši kompetencija nereikalauja kurti naujų kompiuterių programų, bet padeda mokiniui siekti iškeltų mokymosi tikslų ir uždavinių. IKT kompetencijos pagrindas yra gebėjimai, nukreipti į mokymosi procesą, ir įgalinantys mokinį naudotis IKT galimybėmis gerinant savo mokymąsi. Tačiau ji apima ir techninę programinės įrangos naudojimo kompetenciją – gebėjimą pasirinkti reikiamą programinę įrangą, tinkamai ir efektyviai ja naudotis, įvertinti jos naudą siekiant tikslo. Informacinės komunikacinės technologijos gali padidinti mokymosi efektyvumą, tačiau pirmiausia reikia mokėti jomis naudotis. Todėl informacinių technologijų pagrindų mokomasi kaip atskiro dalyko, be to, informaciniai gebėjimai ugdomi per kitų dalykų pamokas [9].

#### **1.3.1. Aktyvių mokymosi metodų apžvalga matematikos dalykui mokytis**

Matematikos mokymasis vis dar daugumai mokinių yra sunkiai suprantamas. Todėl, stengiantis jiems padėti, pasitelkiamos įvairiausios šiuolaikinės, inovatyvios mokymosi priemonės ir aktyvūs mokymosi metodai. Pastebėta, kad matematikos mokyme panaudojant IT, gerina mokinių matematikos mokymosi rezultatus, skatina aktyviau dalyvauti pamokose, atsiranda didesnis kritinis mastymas, mokiniai tampa labiau motyvuoti. Todėl labai svarbu išsiaiškinti, koks mokymosi metodas panaudojant IT yra tinkamiausias mokantis matematikos.

Šiuo metu galima išskirti tokius mokymosi metodus, kuriuose naudojamos IT:

- **Tradicinis mokymasis.** Mokymas organizuojamas mokslo centre, paprastai vyksta dieną, nustatytu laiku. Jis yra susijęs su laiku ir vieta. Šis mokymasis paremtas mokytojo medžiagos aiškinimu – pamokomis, kuriuose gali būti panaudotos interaktyvios lentos, multimedija.
- **E. mokymasis** (angl. *e-learning*). Ši sąvoka yra platesnė, nes mokymasis vyksta elektroniniu būdu. Tai sąveikaujantis mokymasis, vykstantis tinkluose. Besimokantieji programos dėka gauna automatišką grįžtamąjį ryšį. Komunikacija su kitais besimokančiais gali vykti, gali ir nevykti (mokymasis sinchroniniu ir asinchroniniu būdu), kadangi el. mokymesi dėmesys fokusuojamas į mokymosi turinį, o ne į komunikaciją tarp besimokančiųjų ir mokytojų.
- **Lankstusis mokymasis** (angl. *flexible learning*). Lankstusis mokymasis padidina pasirinkimo laisvę, ką, kada, kur ir kaip asmeniui mokytis. Jis paremtas skirtingais mokymosi stiliais. Lankstusis mokymasis atliepia nuolat kintančius besimokančiųjų poreikius. Šis mokymasis fokusuoja savo dėmesį į lanksčias mokymosi formas (metodai, priemonės, būdai), lanksčią programą (turinys ir jo nuoseklumas), lanksčią organizaciją (organizacinė struktūra, formalios procedūros, tvarkaraščiai ir pan.).
- **Mokymasis tinkluose** (angl. *online learning*). Šio termino apibrėžimų yra įvairių, kurie dažniausiai suprantami kaip tinkluose vykstantis mokymasis, virtualus mokymasis, internetu grįstas el. mokymasis, tinklu grįstas mokymasis ir bendravimas kompiuteriu. Mokymasis tinkluose pasižymi besimokančiojo ir mokytojo atskyrimu, yra paremtas savarankiškomis studijomis. Mokymosi turinys perduodamas kompiuteriniu tinklu. Suteikiama komunikacijos galimybė per kompiuterinį tinklą tarp besimokančiųjų ir mokytojo.
- **Komunikacija kompiuteriu** (angl. *computer mediated communication CMC*). Informacijos perdavimas ir gavimas naudojant kompiuterį kaip informacijos talpinimo, saugojimo ir perdavimo prietaisą. Komunikacija kompiuteriu apima informacijos gavimą el. paštu ir konferencijas bei sinchroninį ir asinchroninį bendravimą.
- **Kompiuterinis mokymasis** (angl. *computer – based learning CBT*). Ši sąvoka yra plati ir talpina: technologijomis grįstą mokymąsi, tinklu grįstą mokymąsi, internetu grįstą mokymąsi, virtualų mokymąsi, IKT grįstą mokymąsi ir IT grįstą mokymąsi. Šiuo atveju akcentuojamas kompiuteris, kuris laikomas tokio mokymosi pagrindu.
- **Žinių valdymo sistema** (angl. *Knowledge Management System*). Šioje situacijoje mokymasis apibūdinamas kaip žinių valdymas. Pagrindinis dėmesys yra skiriamas keturių procesų valdymui: žinių generavimo, pateikimo, panaudojimo,

komunikavimo. Ši sistema pasižymi geromis informacijos paieškos galimybėmis, mokymosi turinio aprūpinimu, komunikavimu, grupės administravimo įrankiais.

- **Virtualus mokymasis** – tai mokymasis, vykstantis internete. Mokymasis virtualiojoje aplinkoje (VMA) yra paremtas programine įranga, kuri leidžia mokytojams ir besimokantiesiems būti vienoje „virtualioje klasėje“ kartu. Programa dažniausiai reikalauja iš besimokančiojo savarankiško mokymosi, o iš mokytojo palaikymo ir paskatinimo (mokytojas gali komunikuoti, pateikti medžiagą naudojant vaizdo, garso kasetes ir t.t.). VMA sukuria atmosferą, kurioje mokymasis vyksta struktūruotai ir adaptuotai, suteikiamos galimybės besimokančiajam komunikuoti su kitais besimokančiaisiais ir mokytojais bei pasitikrinti žinias. Virtualus mokymasis yra nepriklausomas laiko ir vietos atžvilgiu.
- **Virtuali mokymosi terpė** – tai kompiuterių tinklais ir kitomis informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis pagrįsta ugdymo sistema, kurioje mokytojų padedami mokosi mokiniai. Virtualios terpės apibrėžimuose akcentuojamos kompiuterių tinklo galimybės, informacinių komunikacinių priemonių taikymas, platus mokymo ir mokymosi įrankių spektras.

Virtualią mokymosi terpę galima apibrėžti kaip programinę įrangą, integruojančią šiuos mokymo ir mokymosi įrankius bei priemones:

- ✓ Bendravimo priemonės;
  - ✓ Organizacinius įrankius;
  - ✓ Mokymosi pasiekimų stebėjimo priemonės;
  - ✓ Kurso kūrimo įrankius;
  - ✓ Kurso administravimo įrankius.
- **Mobilus mokymasis** (angl. *mobile learning*). Mobiliojo mokymosi terminas kilo iš el. mokymosi. Tai yra mokymosi tinkluose forma, kuri gali būti nepriklausoma vietos ir laiko atžvilgiu mobilaus kompiuterio prietaiso dėka. Mokymosi turinys yra pristatomas per kompiuterį, išmanųjį mobilųjį telefoną, planšetinį kompiuterį ir skaitiklį su lietimui jautriam ekranui taip pat suteikia komunikacijos galimybę tarp besimokančiojo ir dėstytojo.
  - **Nuotolinis mokymasis** (*distance learning*). Šis terminas dažnai suprantamas intuityviai, kai besimokantieji vietos atžvilgiu yra atskirti nuo kitų besimokančiųjų ir mokytojų. Besimokantiesiems suteikiama galimybė mokytis jiems patogiu laiku, patogioje vietoje ir priimtina sparta, tam pasitelkus specialiai parengtą mokymosi medžiagą, o komunikavimas tarp mokytojų ir besimokančiųjų vyksta pasitelkus informacines technologijas [1].

### 1.3.2. Nuotolinio mokymo taikymas matematikos dalykui mokytis

Nuotolinis mokymas sparčiai skverbiasi į mokymosi struktūras. Atsiradęs kaip neformalaus švietimo alternatyva tradiciniam mokymui, pastaruoju metu nuotolinis mokymas taikomas ir formaliame švietime [13].

Nuotolinio mokymosi taikymas matematikos dalykui mokytis sukuria tarsi naują aplinką, kuri praturtinta įvairiomis mokymosi priemonėmis, padeda mokiniams labiau pagilinti, įtvirtinti ar patikrinti matematikos žinias. Ypač tai aktualu tiems mokiniams, kurie siekia geresnių rezultatų, ir didžiulė privilegija suteikiama tiems mokiniams, kuriems neužtenka žinių, kurias gauna mokykloje, pamokos metu. Jie grįžę į namus, ar kitoje aplinkoje, kur yra kompiuteris, bet kuriuo metu gali dar kartą paklausti pamokos, paskaityti teorinę medžiagą, analizuoti uždavinių sprendimo pavyzdžius, pagilinti žinias atliekant įvairias užduotis, komunikuoti su mokytoju ir klasės draugais. Tuo pačiu metodu gali mokytis ir tie mokiniai, kurie dėl vienokių ar kitokių priežasčių negalėjo lankyti mokyklos. Kad nebūtų neišmuktų temų, mokiniai gali savarankiškai studijuoti virtualiojoje mokymosi aplinkoje pateiktą medžiagą, išklausti praleistas pamokas ir taip pasiekti gerų mokymosi rezultatų, bei ugdyti savo IT gebėjimus.

Pagal mokymosi laiką nuotolinis mokymasis skirstomas į tris rūšis. Nuotolinis mokymasis, kuris vyksta fiksuotu laiku ir kartais tam tikroje vietoje, pavyzdžiui, naudojant vaizdo ar garso konferencijų būdą, vadinamas *sinchroniniu*. *Asinchroninis* nuotolinis mokymasis vyksta bet kur ir bet kuriuo metu, bendraujama naudojantis informacinėmis ir komunikacinėmis technologijomis ar paprastu paštu. Asinchroninio nuotolinio mokymosi metu lengviau suderinti darbo, šeimos reikalus ir mokymąsi. *Mišriajame* nuotoliniame mokyme yra sinchroninio ir asinchroninio mokymosi elementų [14].

Pagrindinės nuotolinio mokymosi organizavimo priemonės:

- mokymosi medžiaga (tekstai, paveikslai, animacija, schemas, grafikai, multimedija ir kt.);
- žinių vertinimo priemonės (savikontrolės ir kontrolės testai, anketos ir kt.);
- mokymosi proceso ir rezultatų stebėjimas bei vertinimas;
- bendravimo priemonės (elektroninis paštas, forumai, diskusijos);
- kiti papildomi informacijos šaltiniai.

Mokymosi proceso ir pasiekimų vertinimas nuotoliniame mokymesi yra tam tikra besimokančiojo kontrolė ir kartu vienas iš informacijos programos kursui vertinti ir tobulinti šaltinių. Švietimo įstaigos, mokytojai ir dėstytojai kuria savo tinklalapius, juose skelbia visą reikiamą informaciją, kursų medžiagą. Užduotys, testai atliekami internetu virtualiojoje mokymosi aplinkoje (pavyzdžiui, „Moodle“, „ATutor“, „Blackboard“).

#### **1.4. Pagrindinės nuotolinio mokymosi organizavimo priemonės matematikoje**

Informacinės technologijos, leisdamos patogiai ir greitai gauti ir perduoti informaciją bei reaguoti į ją, tampa puikiu įrankiu, darančiu mokymosi procesą patraukliu ir prieinamu. Todėl kuriamos ir naudojamos įvairios nuotolinių studijų priemonės. Nuotolinio mokymosi priemonės sukuria moderniais mokymo ištekliais bei technologijomis pagrįstą mokymo erdvę, užtikrinančią individualią mokymosi prieigą, galimybę mokytis aktyviai bendraujant ir bendradarbiaujant, dalytis patirtimi, pagilinti žinias, mokytis patogesnėje vietoje, patogesniu metu ir individualiu tempu [12].

##### **1.4.1. E. Mokymosi medžiagos paruošimas**

Norint, kad besimokantysis pasiektų gerų rezultatų mokantis matematikos, reikia lengvai įsisavinti teorinę medžiagą ir ją pritaikyti praktiškai. Todėl labai svarbu, kad mokymosi medžiaga būtų pateikta priimtina forma besimokančiajam. Dabartiniame amžiuje galimybių pasirinkti mokymosi medžiagą matematikos mokymui nėra sudėtinga. Pasiūla didžiulė. Tačiau, siekiant kad mokymosi medžiaga būtų naudinga, greičiau prieinama ir įdomi, siūloma kuo plačiau pasitelkti IT. Esant puikiai išvystytoms informacinėms technologijoms, mokymosi turinys rengiamas ir pasitelkiamas elektronine forma, bei vadinamas e. mokymosi turiniu. Tekstas, paveikslai, garso ir vaizdo įrašai, animacijos yra atskiros mokymosi turinio priemonės. Sudaryta elektroninė mokymosi aplinka, prie kurios internetu prisijungia besimokantieji, kurioje yra pateikiama e. mokymosi medžiaga, bendravimo ir kitos mokymosi procesui sukurti reikalingos priemonės dažnai vadinama virtualiąja mokymosi aplinka (VMA). Svarbiausias asmuo e. mokymesi yra besimokantysis, į kurio poreikius atsižvelgiant, įvairiomis technologijomis yra praturtinamas mokymasis. Tada svarbiausiu darbu tampa e. mokymosi medžiagos kūrimas virtualioje mokymosi aplinkoje.

Norint sukurti prasmingą, įdomią, atvirą ir lanksčią matematikos mokymosi aplinką įvairiems besimokantiesiems, reikia apžvelgti svarbius klausimus, apimančius įvairius e. mokymosi aplinkos aspektus. Tuo tikslu turi būti nagrinėjamas e. mokymosi procesas ir jo sudedamųjų dalių ypatybės. Elektroninio mokymosi procesas paprastai pradedamas nagrinėti nuo jį sudarančių etapų:

- Atvirojo ir nuotolinio kurso rengimas
- Atvirojo ir nuotolinio mokymosi proceso vadyba ir administravimas
- Mokymo ir mokymosi procesas

Kiekvienam šių etapų būdingi skirtingi tikslai ir dalyviai. Dėl to, D. Rutkauskienė aprašė atvirojo ir nuotolinio mokymosi modelį panaudodama „Daugiasluoksnės ruletės“

principą, kuriame pabrėžiami visi atvirojo ir nuotolinio mokymosi proceso etapai, parodomi nuoseklūs perėjimai ir aprašomos sąveikos tarp atitinkamų veiklų.

Atsižvelgiant į D. Rutkauskienės ir kitų autorių nagrinėjamus modelius svarbiausiu ir vienu iš sunkiausių e. mokymosi proceso etapu laikomas elektroninio mokymosi kurso ir jame pateikiamos e. mokymosi medžiagos parengimas.

Ruošiant matematikos e. mokymosi medžiagą svarbu laikytis šių principų:

- **Vaizdumo** – mokymosi medžiaga turi būti pateikiama vaizdingai. Matematikoje kiekvienos naujos temos aiškinimas yra paremtas brėžiniais, schemomis, lentelėmis, formulėmis, todėl labai svarbu, kad besimokančiajam būtų įdomu ir išsamu.
- **Sąmoningumo ir aktyvumo** – ruošiant ir pateikiant mokymosi medžiagą, svarbu sugebėti kiekvieną besimokantį įtraukti į naujos medžiagos perteikimą, tokiu būdu raginant prisiminti jau turimas žinias ir gebėti jas sujungti su nauja mokymosi medžiaga.
- **Prieinamumo** – mokymosi medžiaga turi būti prieinama ir suprantama kiekvienam besimokančiajam.
- **Sistemingumo ir nuoseklumo** – mokymosi medžiaga, užduotys ir išdėstymas turi būti sistemingas ir nuosekliai pateiktas.
- **Teorijos ir praktikos ryšys** – užduotys turi būti praktinės, integruojančios teoriją.

Šiuolaikinės technologijos suteikia daug galimybių interaktyviam, animuotam, įgarsintam medžiagos pateikimui. Medžiaga nuotolinio mokymosi kurse gali būti pateikiama kaip tekstai (su galimybe parsisiųsti arba be jos), pamokų skaidrės, paveikslai, schemas, grafikai, vaizdo bei garso įrašai. Dažnai būna nurodomi ir kiti internetiniai arba spausdinti šaltiniai, CD, DVD formato medžiagos.

#### 1.4.2. Žinių vertinimo priemonės

Besimokančiųjų mokymosi pastangų ir rezultatų vertinimas yra būtina mokymo ir mokymosi proceso dalis, tai lyg tam tikros pažangos pamatavimas. Vertinimas paprastai išreiškiamas pažymiu (balu), tačiau parašyti besimokančiajam tą įvertinimą – pažymį – išlieka viena sunkiausių pedagogo užduočių ir šiais „informacinės visuomenės“ laikais. Mokymo ir mokymosi procese taikomos įvairios vertinimo sistemos ir metodai. Kiekvienos besimokančiųjų vertinimo sistemos tikslas – jų tobulėjimas. Vertinimas turi žadinti sėkmės pojūtį, teikti grįžtamąją informaciją besimokančiajam ir jo mokytojui, kad jie galėtų vertinti savo pastangas ir planuoti savo tolimesnius veiksmus.

Priklausomai nuo mokytojo parinkto darbo metodo, nuotoliniame mokyme gali būti taikomi labai įvairūs mokinių pasiekimų tikrinimo ir vertinimo metodai. Vienas iš mokymosi proceso grįžtamojo ryšio realizavimo metodų yra testavimas. Testas padeda užtikrinti pakankamai objektyvių žinių, mokėjimų ir įgūdžių kontrolės (ypač savikontrolės) galimybes. Virtualiose mokymosi aplinkose sukurtų testų privalumas gali būti tas, kad priklausomai nuo pasirinktos testo formos, mokytojui gali nebereikėti jų tikrinti – tai automatiškai padaro pati sistema, surašydama pažymius įvertinimo formas.

Testų atlikimo galimybės taip pat labai įvairios: iš anksto galima numatyti ir sistemai nurodyti tikslų laiką, kada bus galima atlikti testą, galima riboti testavimui skirtą laiką. Pasibaigus skirtam laikui, testas tiesiog išsijungia. Be testų, kurie yra vidinėje virtualių mokymo aplinkų sistemose, galima naudoti ir kitus laisvai prieinamus testavimo įrankius. Be formalaus vertinimo pažymiais, nuotolinio mokymosi sistema leidžia stebėti mokinių aktyvumą: prisijungimo dažnumą ir lankomas sritis.

### **1.4.3. Testo priemonių parengimas ir taikymas**

Testas – tai žinių vertinimo ir tikrinimo forma, kartais leidžianti išvengti subjektyvaus vertinimo būdingo kitiems žinių ir gebėjimų tikrinimo būdams. Kompiuteriniame teste su testuojamuoju bendrauja kompiuterinės programinės priemonės ir tai psichologiškai patrauklu ir priimtina didžiajai daugumai šiuolaikinių besimokančiųjų. Sėkmingam kompiuteriniam testavimui svarbu panaudoti tinkamas kompiuterines priemones įgalinančias pateikti kurso medžiagą atitinkančias užduotis.

Sudarydami testą galima naudoti šių tipų klausimus:

- Taip/Ne tipo klausimai
- Rinkimosi iš keleto alternatyvų klausimai
- Atitikmenų parinkimo (iš dviejų grupių sąvokų) klausimai
- Trumpo atsakymo klausimai
- Ilgo atsakymo klausimai



Toliau lentelėje pateikiama testų kūrimo pavyzdžiai (žr. 1 lentelę):

**1 lentelė. „ Testo klausimų pavyzdžiai“**

<b>Klausimo tipas</b>	<b>Pavyzdžiai</b>
Taip/Ne tipo klausimai	Stačiakampio plotas lygus jo ilgio ir pločio sandaugai. <input type="radio"/> Taip <input type="radio"/> Ne
Rinkimosi iš keleto alternatyvų klausimai (su vienu arba keliais teisingais atsakymų variantais)	Geometrinė figūra, kurios visų kampų dydžių suma lygi $180^\circ$ <input type="radio"/> Trikampis <input type="radio"/> Kvadratas <input type="radio"/> Apskritimas
Atitikmenų parinkimo (iš dviejų grupių sąvokų) klausimai	Kiek kampų turi kiekviena figūra? <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 3 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <input type="radio"/> Trikampis  <input type="radio"/> Keturkampis  <input type="radio"/> Šešiakampis         </div>
Trumpo atsakymo klausimai	Matematikos dalis, tirianti geometrinius kūnus? <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
Ilgo atsakymo klausimai	Užrašykite trikampių lygumo požymį pagal kraštinę ir du kampus prie jos. <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>

Kitoje lentelėje pateikiama keletas pavyzdžių, kaip galima formuluoti klausimus, atspindinčius Bloom taksonomijos lygmenis (žr. 2 lentelę).

**2 lentelė. „ Testo klausimai pagal Bloom taksonomiją“**

<b>Bloom taksonomijos lygis</b>	<b>Pavyzdžiai</b>
<b>ŽINOTI</b> – klausimai apie faktus	Savais žodžiais paaiškinkite, kuris iš dviejų natūraliųjų skaičių, turinčių nevienodai skaitmenų, yra didesnis? Paaiškinkite, kuris iš dviejų natūraliųjų skaičių, turinčių vienodai skaitmenų, yra didesnis? Paaiškinkite, kuris iš dviejų natūraliųjų skaičių, turinčių vienodai skaitmenų, ir to skaičiaus skaitmenys, yra vienodi yra didesnis?

<p><b>SUPRATIMAS</b> – sąvokos supratimo demonstravimas</p>	<p>Palyginkite skaičius ir parašykite ženklą <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math> arba <math>=</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 4265 ir 4314 b) 65803 ir 65830 c) 2 mln. ir 2000002</li> </ol> <p>Surašykite skaičius didėjimo tvarka; mažėjimo tvarka.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 54860, 5486, 58604, 54960. b) 687123, 687312, 687213, 678000.</li> </ol>
<p><b>TAIKYMAS</b> – praktinio taikymo, supratimo demonstravimas</p>	<p>Šaldytuvo kaina 1399 Lt, Skalavimo mašinos kaina 1199 Lt, Kompiuterio procesoriaus kaina 1549 Lt, Kompiuterio vaizduoklio kaina 1099 Lt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kas ir kiek litų brangiau kainuoja – šaldytuvas ar skalavimo mašina?</li> <li>Palyginkite kompiuterio procesoriaus ir vaizduoklio kainas: kas pigiau kainuoja ir kiek litų pigiau?</li> </ol>
<p><b>ANALIZĖ</b> – gebėjimas atskleisti ryšius tarp atskirų dalių</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Surašykite didėjimo tvarka visus triženklis skaičius, kurių vienetų skyriuje yra skaitmuo 7, o šimtų skyriuje – skaitmuo 4. b) Surašykite mažėjimo tvarka visus triženklis skaičius, kurių vienetų skyriuje yra skaitmuo 3, o dešimčių skyriuje – skaitmuo 8.</li> </ol>
<p><b>SINTEZĖ</b> – gebėjimas logiškai susieti dalis į visumą</p>	<p>Patikrinkite, ar teisingai palyginti skaičiai, jei ne, išanalizuokite ir paaiškinkite kodėl neteisingai palyginta. Užrašykite teisingą skaitinę nelygybę.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <math>199 &gt; 201</math> b) <math>2099 &gt; 2100</math> c) <math>6007 &lt; 7006</math></li> </ol>
<p><b>ĮVERTINIMAS</b> – gebėjimas spręsti ir apsispręsti remiantis analize ir sinteze, daryti išvadas ar sprendimus</p>	

Klaidos formuojant ir pateikiant klausimus ir atsakymus:

- Vienu metu pateikiama daug klausimų.
- Mokytojas pats pateikia klausimus ir pats į juos atsako.
- Klausimai pateikiami gabiems ar labiau mėgstamiems besimokantiejiems.
- Sudėtingi klausimai pateikiami per anksti.
- Pateikiami nereikšmingi ir nereikalingi klausimai.
- Visada pateikiami to paties tipo klausimai.

- Pateikiami kito tipo klausimai, nesuteikiant išankstinės informacijos apie pakeitimus.
- Nereikalingi ir nesąžiningi klausimai.
- Nepaliekama laiko pagalvoti.
- Pateikiami neteisingi ir klaidingi atsakymai.
- Ignoruojami atsakymai.
- Nesugebama įžvelgti atsakymo prasmės.
- Nesugebama suformuluoti atsakymo.

#### **1.4.4. Bendravimo priemonės**

Nuotolinio mokymo pradžioje organizuojamas besimokančiųjų ir mokytojo prisistatymas. Šios priemonės paskirtis – padėti dalyviams pažinti vienas kitą. Naudojant prisistatymo priemones galima pateikti pagrindinius duomenis apie save: vardą, pavardę, nuotrauką ir pan.

Virtualiosios mokymosi aplinkos paprastai turi dviejų rūšių bendravimo ir bendradarbiavimo priemones: sinchronines (pokalbiai tinkle, vaizdo konferencijos, skelbimų lenta, bendravimas telefonu) ir asinchronines (elektroninis paštas, diskusijų forumai, kalendorius, elektroniniai žurnalai). Sinchroninių bendravimo priemonių esmė yra tai, kad bendravimas vyksta realiame laike: du arba daugiau dalyvių yra prisijungę prie sutartos sistemos ir ja naudojami. Kai kuriuos virtualiųjų mokymosi aplinkų elementus pakeičia dažniau naudojamos (pvz. bendravimui realiame laike dažniau naudojamas Skype negu pokalbiai virtualioje mokymo aplinkoje). Asinchroninės priemonės yra tokios, kurių pagalba bendraujama, bet atsakymai į klausimus, diskusijos nevyksta realiame laike. Naudinga pagalbinė priemonė yra kalendorius, kuriame galima sužymėti visus pagrindinius kurso įvykius.

Vaizdo konferencijų naudojimas nuotoliniam mokymuisi atveria kitas galimybes kursų kūrėjams ir tiekėjams. Vaizdo, garso ir prezentacinei medžiagai pateikti galima panaudoti visas interaktyvias priemones: vaizdo įrašus, filmus, prezentacijas, garso įrašus ir pan. Mokytojas gali tuo pačiu metu bendrauti su besimokančiais, rodyti prezentacijas ir palaikyti tiesioginį ryšį su tolimose vietovėse esančiais mokiniais, tai praktiškai atitinka tiesioginių užsiėmimų organizavimo galimybes.

Vaizdo paskaitų sistema naudinga tuo, kad:

- pravestas ir įrašytas pamokos galima panaudoti vėliau;
- galimybė pateikti besimokantiems skaidres ir vaizdo medžiagą;
- galimybė užduoti besimokantiems klausimus pamokos metu ir gauti atsakymus;
- galimybė sekti besimokančių lankomumą;

- bet kuriuo metu redaguoti prezentaciją;
- galimybė įterpti pamoką ir prezentaciją į bet kurią virtualiąją mokymosi aplinką;
- galimybė atlikti tiesioginę apklausą bei vykdyti kitą veiklą.

Taigi, apibendrinant nuotolinio mokymosi organizavimo priemonių panaudojimą ugdymo procese, galime daryti išvadą, kad jis yra dvejetainis. Pirmiausia, tai išplečia esamų mokymosi metodų galimybes, t.y. leidžia šias metodikas perkelti į naujas naudojimo sritis. O antra, nuotolinio mokymosi organizavimo priemonės leidžia sukurti naujas mokymosi metodikas. Tačiau kalbant apie nuotolinių mokymosi metodų taikymą matematikos dalyko pamokose, jis turi būti labai apgalvotas, tam, kad lavintų besimokančiųjų matematinius gebėjimus ir kuo labiau skatintų mokinių mokymosi motyvaciją.

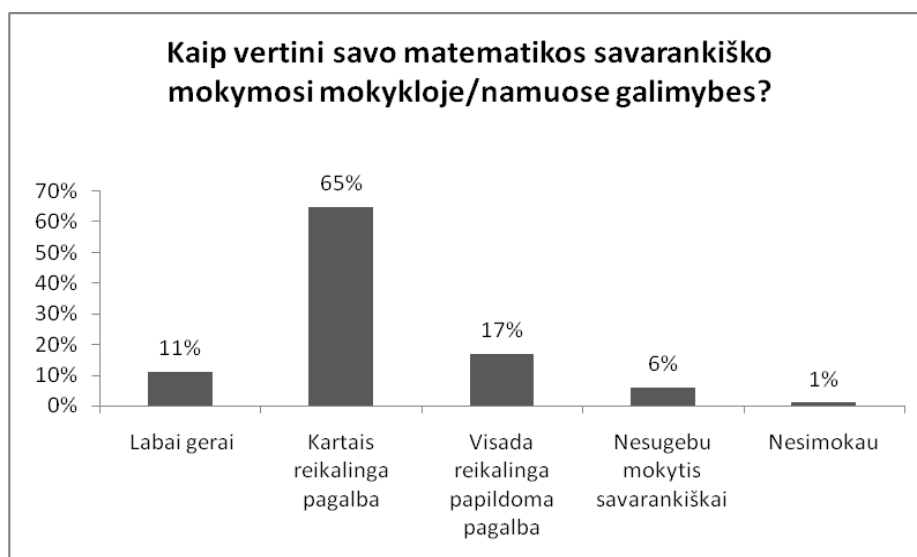
## 2. VIRTUALIOJI MOKYMOSI APLINKA MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTIS

### 2.1. Nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis poreikių nustatymas

Diegiant nuotolinio mokymosi metodus, būtina išsiaiškinti, ar yra poreikis mokykloje mokytis matematikos nuotoliniu būdu. Jei yra, tai kokios nuotolinio mokymosi priemonės ir metodai padėtų mokiniams geriau išmokti matematikos, skatintų labiau ja domėtis, padėtų užpildyti mokymosi spragas. Tuo tikslu buvo sukurta anketinė apklausa (1 priedas), kuria siekiama nustatyti mokinių požiūrį į nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių matematikos dalykui mokytis tikslingumą.

Tyrimas vyko Klaipėdos Martyno Mažvydo progimnazijoje. Apklausti 103 (6 – 8 klasių) mokiniai (46 mergaitės ir 57 berniukai), iš kurių 1% - 10 – 11 metų amžiaus; 49% - 12 – 13 metų; 50% - 14 -15 metų. Visų apklaustųjų mokinių amžiaus vidurkis 12,5 metų. Apklausa vyko 2013 metų lapkričio mėnesį.

**Tyrimo rezultatai.** Norint išsiaiškinti, kaip dažnai mokiniai patiria mokymosi nutraukimą dėl ligos, varžybų, kelionių ar šiaip dėl nenumatytų priežasčių, paaiškėjo, kad daugiau nei pusė visų apklaustųjų 55% praleidžia pamokas daugiau nei du kartus per mokslo metus, 22% mokinių teigia, kad praleidžia vieną ar du kartus per mokslo metus, 17% įvardino, kad tenka labai dažnai praleisti pamokas ir tik maža dalis 4% nurodė, kad pamokų nepraleidžia.

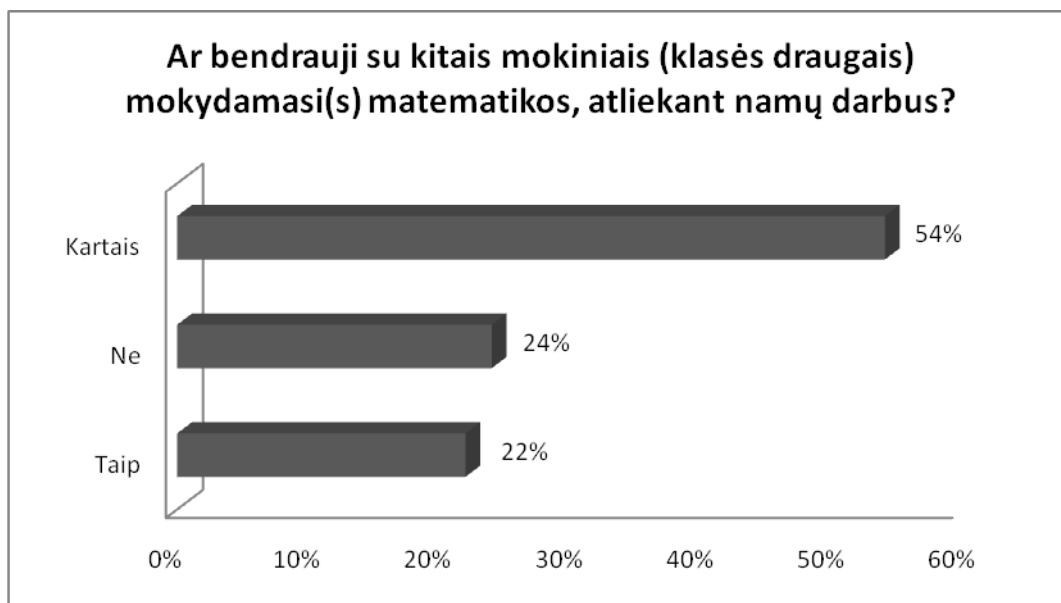


#### 2 pav. Mokinių savarankiško matematikos mokymosi mokykloje/namuose vertinimo galimybės

Vertindami savo savarankiško matematikos mokymosi mokykloje ar namuose galimybes, 65% visų apklaustųjų mokinių nurodė, kad jiems kartais reikalinga pagalba, 17%

mokinių teigia, kad jiems visada reikalinga papildoma pagalba, 11% savo savarankišką matematikos mokymąsi vertina labai gerai, 6% visų apklaustųjų nesugeba mokytis savarankiškai ir 1% teigė, kad visiškai nesimoko matematikos savarankiškai (žr. 2 pav.).

Besimokydami matematikos savarankiškai namuose, ruošdami namų darbus mokiniai kartais bendrauja tarpusavyje t.y. pusė visų apklaustųjų 54% naudojami interneto galimybėmis, 15% mokinių susitinka namuose, nebendrauja su bendraklasiais, atlikdami matematikos namų darbus namuose apie 19% mokinių (žr. 3 pav.).



3 pav. Mokinių tarpusavio komunikavimo būdas savarankiško matematikos mokymosi metu namuose

Mokiniams, mokantis matematikos savarankiškai namuose, svarbus yra bendravimas. Daugiau nei pusė apklaustųjų mokinių (žr. 3 lentelę) bendravimui naudoja sinchronines komunikavimo priemones. Apie 87% mokinių naudoja populiariausią *Skype* komunikavimo priemonę. Kita dalis mokinių apie 55% naudoja asinchroninį komunikavimo būdą. Kaip vieną iš populiariausių įvardino socialinį tinklalapį *Facebook*. Nedidelė dalis t.y. 23% visų apklaustųjų mokinių tiksliai nenurodė bendravimo būdo, teigdami „susirašinėjame“, „bendraujame internete“. Apklausti mokiniai nurodė po kelias skirtingas komunikavimo priemones.

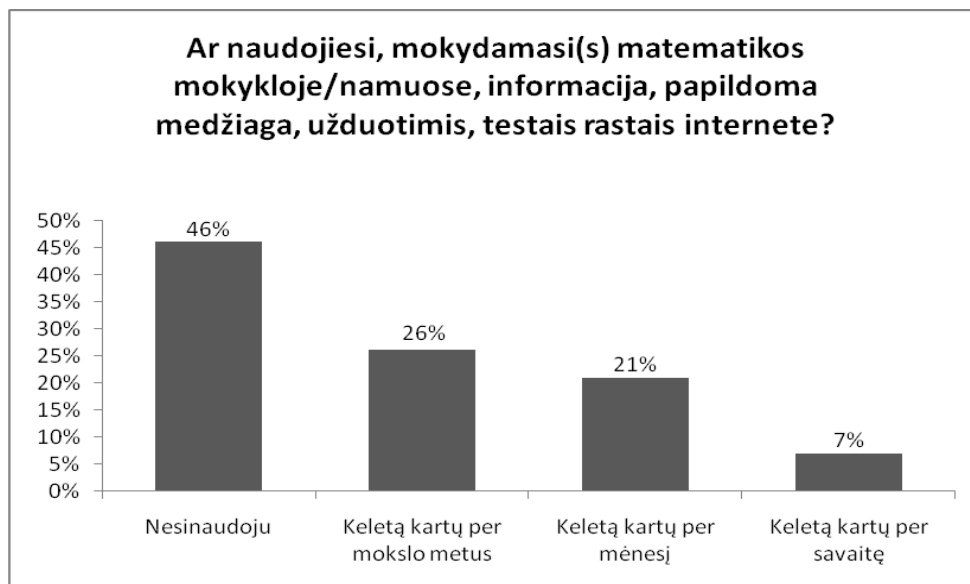
3 lentelė. „Mokinių bendravimo komunikacinėmis priemonėmis būdai mokantis matematikos namuose“

Bendravimo būdai	Mokinių skaičius		Bendravimo priemonė	Mokinių skaičius	
	n	%		n	%
Sinchroninis	89	87	<i>Skype</i>	89	87
Asinchroninis	57	55	<i>Facebook</i>	40	39

Bendravimo būdai	Mokinių skaičius		Bendravimo priemonė	Mokinių skaičius	
	n	%		n	%
			<i>e. paštas</i>	3	3
			<i>SMS</i>	14	14
Nenurodė konkretaus būdo	24	23			

Galima daryti išvadas, kad mokiniai, bendraudami internetu ir kitomis komunikavimo priemonėmis, įgyja pakankamą komunikavimo informacinėmis technologijomis patirtį ir IKT kompetenciją, leisiančią jiems ateityje pasinaudoti ja mokantis matematikos nuotoliniu būdu. Integruojant nuotolinio mokymosi elementus į tradicinį matematikos mokymąsi reikėtų plačiau taikyti sinchronines ir asinchronines komunikavimo priemones, aktyviai naudojamas mokinių tarpusavio bendravimui.

Norint išsiaiškinti, ar mokydamiesi matematikos mokykloje/namuose mokiniai naudojami informacija, papildoma medžiaga, užduotimis, testais rasta internete, paaiškėjo, kad beveik pusė apklaustųjų 46% neieško ir nesinaudoja papildoma medžiaga internete. Likusi dalis apklaustųjų t.y. 26% mokiniai teigė, kad papildomos medžiagos, užduočių ieško tik keletą kartų per mokslo metus, 21% mokinių nurodė, kad tenka internete naršyti kelis kartus per mėnesį, o 7% tai daro net keletą kartų per savaitę. (žr. 4 pav.).



**4 pav. Mokomosios medžiagos internete panaudojimas**

Vertinant mokinių savarankiško matematikos mokymosi galimybes, rezultatai rodo, kad mokiniams trūksta papildomos mokytojo pagalbos, konsultacijos, susistemintos ir konkrečios matematikos mokymuisi reikalingos medžiagos, papildomų užduočių, testų, pateiktų vadovėliuose ar kituose galimuose šaltiniuose, todėl jie yra priversti ieškoti jos internete. Ta apklaustų mokinių dalis, kuri nurodė nesinaudojanti internete esančia papildoma mokymosi

medžiaga ir užduotimis, galima manyti, kad jiems yra sunku rasti konkrečiai susistemintą, apdorotą mokymosi medžiagą, todėl jie yra linkę negaišti laiko ir neieškoti. Visus šiuos pateiktus mokinių savarankiško mokymosi trūkumus galėtų išspręsti nuotolinis mokymasis.

Matematikos mokytojai, pasak 88% visų apklaustų mokinių nuomone, nesiūlo ir neteikia savo parengtos mokymosi medžiagos, skirtos savarankiškam matematikos mokymuisi internete ir tai patvirtino 73% mokinių. 24% apklausti mokiniai teigė, kad kartą ar keletą kartų per mokslo metus yra gavę iš savo matematikos mokytojų pasiūlymų pasinaudoti jų parengta mokymosi medžiaga ar užduotimis, patalpintais internete. Maža dalis apklaustųjų 13% abejoja, ar jiems teko naudotis jų matematikos mokytojų parengta mokomąja medžiaga, pateikta internete. (žr. 5 pav.).

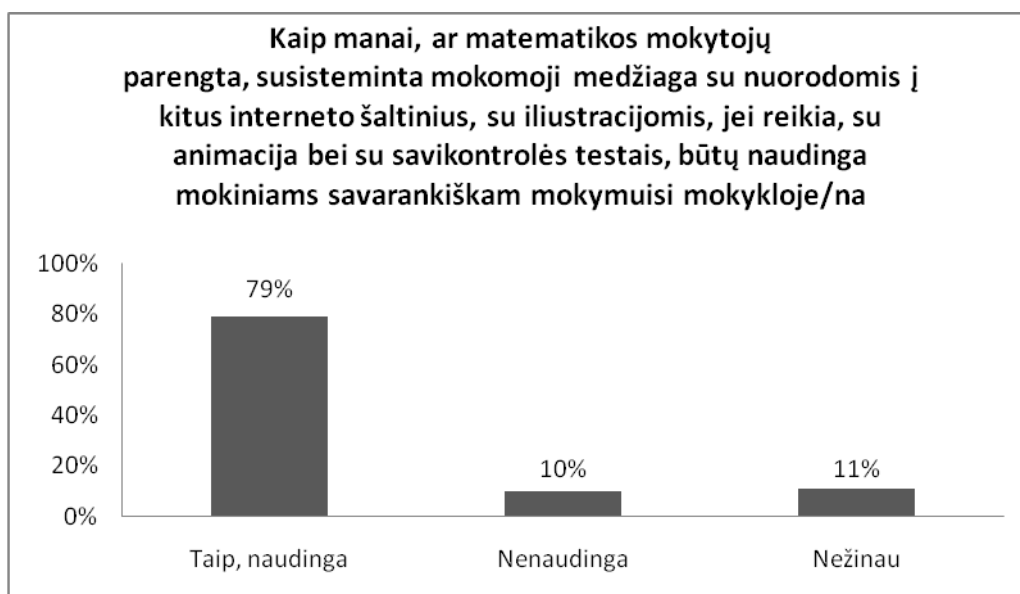


**5 pav. Matematikos mokytojų pateiktos internete mokomosios medžiagos panaudojimo dažnis**

Galima daryti išvadą, kad iki šiol mokiniai yra mokomi matematikos tradiciniu būdu t.y. iš vadovėlių ir papildomai paruoštos spausdintinės padalomosios medžiagos ar jau paruoštų kitų autorių matematikos kompiuterinių priemonių.

Nustatant mokinių nuotolinio mokymosi poreikį matematikos dalykui mokytis, pateikus siūlymą pasinaudoti susisteminta mokomąja medžiaga su nuorodomis į kitus interneto šaltinius, su iliustracijomis, jei reikia su animacija bei savikontrolės testais, tuo pasinaudotų apie 79% apklaustų mokinių. 10% visų apklaustų teigia, jog tai nebūtų naudinga, o 11% liko suabejoję ar tai būtų reikalinga ir naudinga. (žr. 6 pav.).





**6 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams, nuotoliniu būdu naudingumas**

Vertindami matematikos nuotoliniam mokymuisi parengtos mokomosios medžiagos naudingumą ir reikalingumą, mokiniai pateikia (žr. 4 lentelę) situacijų apibūdinimus, kurie atskleidžia edukacinę ir technologinę matematikos nuotolinio mokymosi prasmę. Apklaustų mokinių teigimu, tokiam mokymuisi aktualu neapribota erdvė ir laikas, mokymosi lankstumas ir prieinamumas, mokomosios medžiagos susistemimas, tikslingumas ir vaizdumas, mokymasis bendraujant ir bendradarbiaujant.

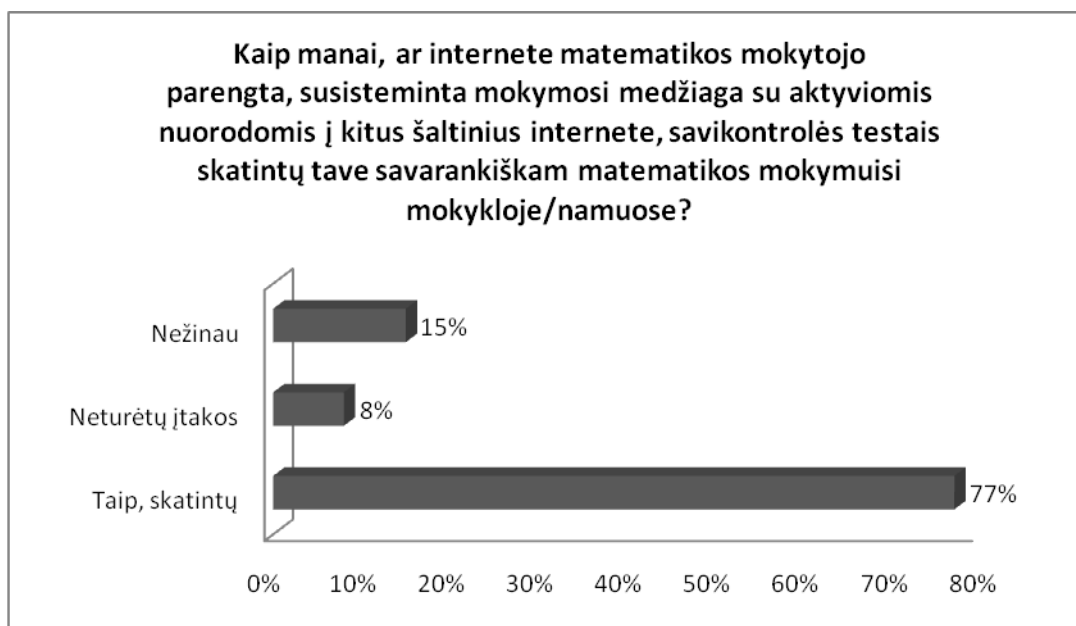
Galima teigti, kad apklausti mokiniai supranta matematikos nuotolinio mokymosi teikiamą naudą ir jo reikalingumą savarankiškam mokymuisi.

**4 lentelė. „Situacijos, kai matematikos mokymasis nuotoliniu būdu yra naudingas ir reikalingas mokiniams“**

Situacijos	Apklaustųjų skaičius
Kai negali lankyti mokyklos dėl ligos.	98
Kai dėl įvairių priežasčių negali lankyti mokyklos (renginiai, varžybos ir t.t.).	78
Išvykus į kelionę.	47
Emigruojant.	16
Tokia medžiaga reikalinga pasikartojimui, temos įtvirtinimui.	87
Ruošiantis kontroliniam ar savarankiškam darbui.	58
Kai reikalingos papildomos užduotys, testai norint pagilinti žinias, gabiems mokiniams.	43
Tokia medžiaga reikalinga, kai trūksta informacijos šaltinių.	28

77% mokinių teigia, kad internete matematikos mokytojo parengta ir susisteminta mokymosi medžiaga su aktyviomis nuorodomis į kitus šaltinius, iliustracijomis/animacija, su savikontrolės testais tikrai skatintų savarankiškam matematikos mokymuisi mokykloje ir

namuose. Tuo abejoja 15% visų apklaustųjų mokinių ir tik nedidelė dalis mokinių mano, kad taip parengta mokymosi medžiaga jų savarankiškam mokymuisi įtakos neturėtų. (žr. 7 pav.).



**7 pav. Nuotolinio mokymosi parengtos matematikos mokomosios medžiagos poveikis mokinių savarankiško mokymosi mokykloje/namuose skatinimui**

Apklaustų mokinių teigimu, tokios medžiagos vaizdingumas ir patrauklumas skatintų jų didesnę mokymąsi, sudomintų juos, smalsumas paskatintų išmokti. Medžiagos sistemiškumas ir tikslingumas leistų mokiniams lengviau įsisavinti didelį kiekį žinių, mokymasis taptų patrauklesnis, greičiau ir kokybiškiau formuotųsi reikalingi gebėjimai. Sumažėtų mokymosi krūvis, būtų sutaupomas informacijos paieškai skirtas laikas. Mokymasis taptų prieinamesnis, lankstesnis, atsirastų galimybė bendrauti ir bendradarbiauti savarankiškai mokantis namuose.

Pasirengimą mokytis matematiką nuotoliniu būdu palaikė ne visi mokiniai. Nurodomas žalingas kompiuterio poveikis: skauda akis ir galvą. Teigiama, kad jis blaško ir nuo jo pavargstama arba yra mokinių, kurie nemėgsta naudotis kompiuteriu. Atsirado mokinių, kurie kategoriškai teigė negalėtų mokytis savarankiškai. Atsižvelgiant į apklaustų mokinių nuomonę, matematikos dalyko nuotolinis mokymasis galimas labiau integruojant jo priemones ir metodus į tradicinį mokymąsi.

Mokiniai, palygindami tradicinį ir galimą nuotolinį matematikos mokymąsi, pateikė daug privalumų, kurių turi nuotolinis mokymasis (žr. 5 lentelę). Mokiniai pastebi, kad susisteminta, konkreti mokymosi medžiaga palengvins mokymąsi mokykloje ir namuose. Pagerės medžiagos įsisavinimas, mokymosi motyvacija.

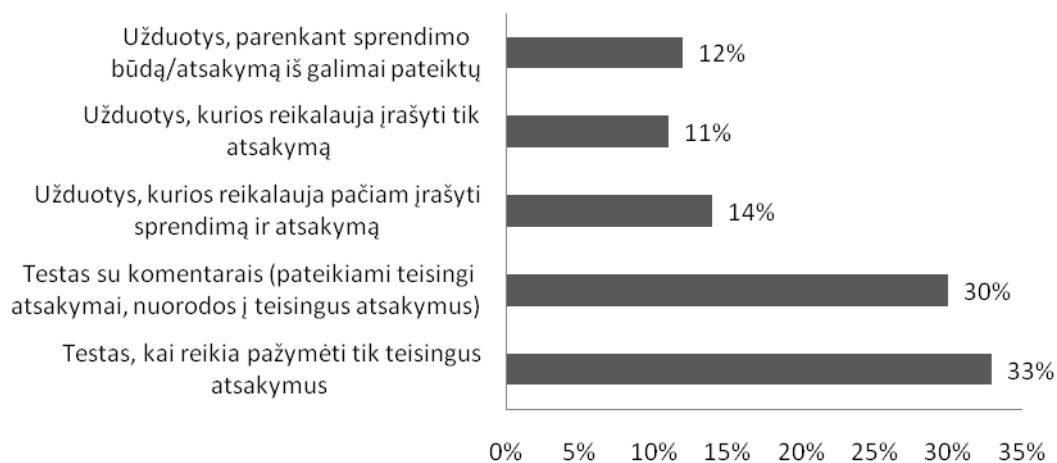
**5 lentelė. „Matematikos nuotolinio mokymosi parengtos medžiagos privalumai, lyginant su kitais šaltiniais“**

<b>Teiginiai</b>	<b>Apklaustųjų skaičius</b>
Mokytojo susisteminta medžiaga būtų tikslesnė ir informatyvesnė.	47
Mokytojo susisteminta medžiaga būtų suprantamesnė ir aiškesnė.	78
Mokytojo susisteminta medžiaga padėtų išvengti nereikalingos informacijos.	34
Mokytojo susisteminta medžiaga tiktų pasikartojimui.	89
Toks būdas būtų gerai, kai pamokoje medžiaga nebuvo išaiškinta.	93
Toks mokymasis turėtų tik papildyti tradicinį mokymąsi.	45
Mokytojo susisteminta medžiaga būtų naujesnė, šiuolaikinė.	37
Mokomoji medžiaga suteiktų papildomos informacijos, žinių.	25
Mokomosios medžiagos vaizdingumas gerintų įsiminimą.	13
Savikontrolės testai padėtų įsivertinti žinias iš karto.	68
Mokymasis taptų įdomesnis, patogesnis.	86
Mokytojo susisteminta medžiaga taupytų laiko.	47
Galėtų mokytis nelankant mokyklos.	76
Atsirastų galimybė pasikonsultuoti su mokytoju dirbant namuose.	54
Knygos sunkios, susidėvi ir kartais nesimato teksto.	4
Toks mokymasis ugdytų savarankiškumą ir atsakomybę.	32

Norint konkrečiai išsiaiškinti, kokios matematikos nuotolinio mokymosi priemonės mokiniams atrodytų reikalingiausios, įdomiausios buvo paklausta, koks mokymosi būdas būtų prieinamiausias, norint išmokti matematikos teorijos virtualioje mokymosi erdvėje. Beveik visi mokiniai 90% teigia, kad norėtų turėti galimybę išklaudyti ir vaizdžiai pamatyti dėstomą teorinę medžiagą. 13% visų apklaustųjų būtų suinteresuoti perskaityti įprastai paruoštą spausdintinę teorinę medžiagą ir tik 5% norėtų tiesiog išklaudyti.

Svarbiausias dalykas mokantis matematikos yra teorinių žinių pritaikymas praktiškai, t.y. uždavinių sprendimas. Tyrime, mokinių buvo klausama, koks matematinių užduočių pateikimo ir atlikimo būdas, virtualioje mokymosi aplinkoje, jiems patiktų, ir jų nuomone, padėtų labiau išmokti matematikos. (žr. 8 pav.).

**Kaip manai, koks matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdas, virtualioje mokymosi aplinkoje, tau padėtų išmolti matematikos? (Galimi keli atsakymai)**



**8 pav. Matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdai, virtualioje mokymosi aplinkoje**

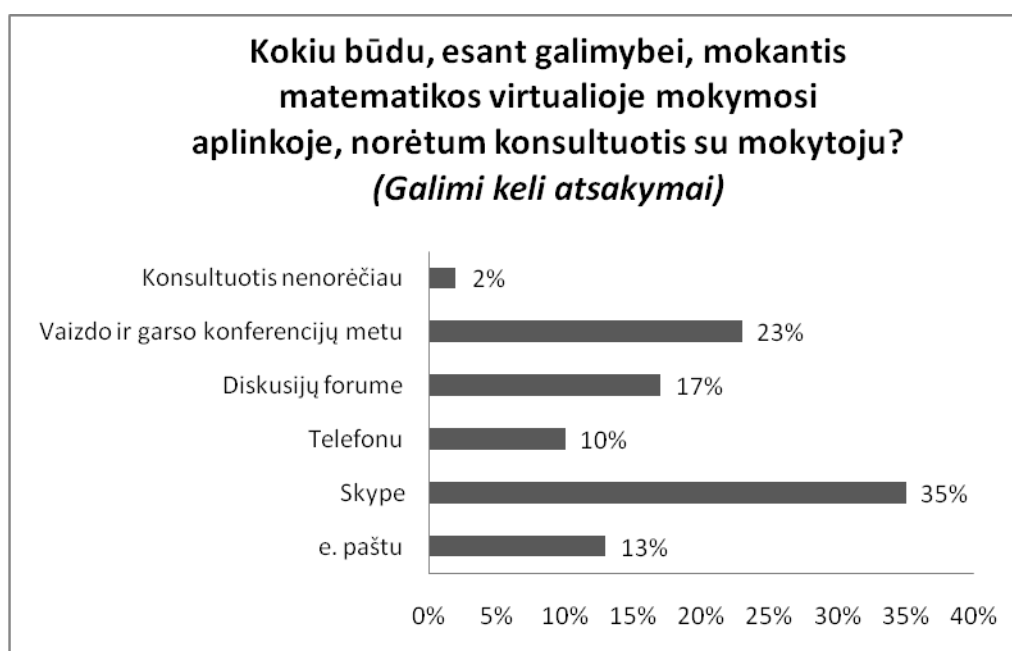
Kaip vieną iš paprasčiausių ir greičiausiai atliekamų užduočių atlikimo būdų, 33% mokinių pasirinko testą – kai reikia pažymėti tik teisingus atsakymus. 30% visų apklaustųjų mokinių norėtų spręsti testus, kurie parodytų neteisingus atsakymus ir nukreiptų ten, ką dar reikia pasimokyti. 14% mokinių liko prie tradicinio būdo – atlikti užduotis, kurios reikalauja pačiam įrašyti sprendimo būdą ir atsakymą. Likusieji apklaustieji 11% norėtų spręsti užduotis įrašant tik atsakymą arba 12% turėti galybę pasirinkti sprendimo būdą ar atsakymą iš galimai duotų. Bet koks užduočių pateikimo ir sprendimo būdas virtualioje mokymosi aplinkoje mokiniams pasirodė įdomesnis, patrauklesnis, nei tradicinio mokymosi būdas – vadovėlis, uždavinynas, lenta.

Žinių tikrinimas ir vertinimas vienas iš svarbiausių mokymosi proceso etapų. Vertinimo esmė subjektyvumas, todėl klausiant mokinių, koku būdu jie norėtų, kad jų įgytos žinios būtų tikrinamos, ne maža dalis 44% pasirinko testavimą. 34% visų apklaustųjų norėtų savo įgytas žinias taikyti praktiškai sprendžiant uždavinius ir už tai būti įvertintiems. 14% mokinių norėtų „Apklaustos žodžiu“, nors matematikoje toks tikrinimo būdas yra ne visada galimas ir 8% visų apklaustųjų teigia, kad virtualioje mokymosi aplinkoje tikrinimas yra nereikalingas, nes tai yra tik kaip papildomas mokymosi būdas, kuris neturėtų būti tikrinamas ir vertinamas. (žr. 9 pav.).



**9 pav. Matematikos žinių tikrinimo būdai virtualioje mokymosi aplinkoje**

Labai svarbus nuotolinio mokymosi privalumas – bendravimas ir greitas grįžtamasis ryšys, galimybė konsultuotis su mokytoju ar bendraklasiau. Pasidomėta mokinių, kokiais būdais, esant galimybei, jie norėtų konsultuotis su mokytoju nuotolinio mokymosi metu. Tyrimo metu paaiškėjo, kad, kaip ir su bendraklasiais, taip ir su mokytojais, 35% mokinių norėtų konsultuotis *Skype* programa, 23% mokinių norėtų išnaudoti vaizdo ir garso konferencijų metu teikiamomis bendravimo galimybėmis, 17% mokinių pasirinko diskusijų forumus, 10% apklaustųjų pasinaudotu įprasta bendravimo priemone – telefonu, 13% mokinių norėtų konsultuotis e.paštu ir tik 4% mokinių, konsultuotis visai nenorėtų. Apklaustieji mokiniai galėjo pasirinkti ne vieną komunikavimo būdą. (žr. 10 pav.).



**10 pav. Nuotolinio mokymosi komunikavimo būdai**

Išanalizavus atlikto tyrimo gautus rezultatus, galima daryti išvadą, kad mokykloje auga matematikos nuotolinio mokymosi poreikis. Kadangi formuojasi konkrečios poreikių grupės: specialiųjų poreikių ir specialiųjų ugdymosi poreikių mokiniai (pvz., neįgalūs, gabūs vaikai) būtų tikslinga įvesti matematikos nuotolinio mokymosi būdą tam, kad visų mokinių poreikiai būtų patenkinti.

Prie paskutinės pastraipos dar reikėtų pridėti apibendrinantįjį sakinį, kokius metodus tikslinga būtų panaudoti, nes skyrelis būtent tam ir skirtas.

## **2.2. Matematikos dalyko virtualiosios mokymosi aplinkos projektas**

### **2.2.1. Kursų tvarkymo sistema „Moodle“ virtualiajai mokymosi aplinkai realizuoti**

Nuotolinis mokymasis lengviausiai įgyvendinamas virtualioje mokymosi aplinkoje (VMA). VMA – tai mokymosi aplinka, realizuota kompiuterinėmis priemonėmis, kurioje pateikiama mokymosi medžiaga, organizuojamas mokymosi procesas bei atliekamas jo valdymas.

Nuotoliniam matematikos mokymuisi pasirinkta atviro kodo žiniatinklinė virtualaus mokymosi aplinka „Moodle“ (tiksliau – kursų tvarkymo sistema) suprojektuota padėti pedagogams organizuoti mokymosi kursus tinkle.

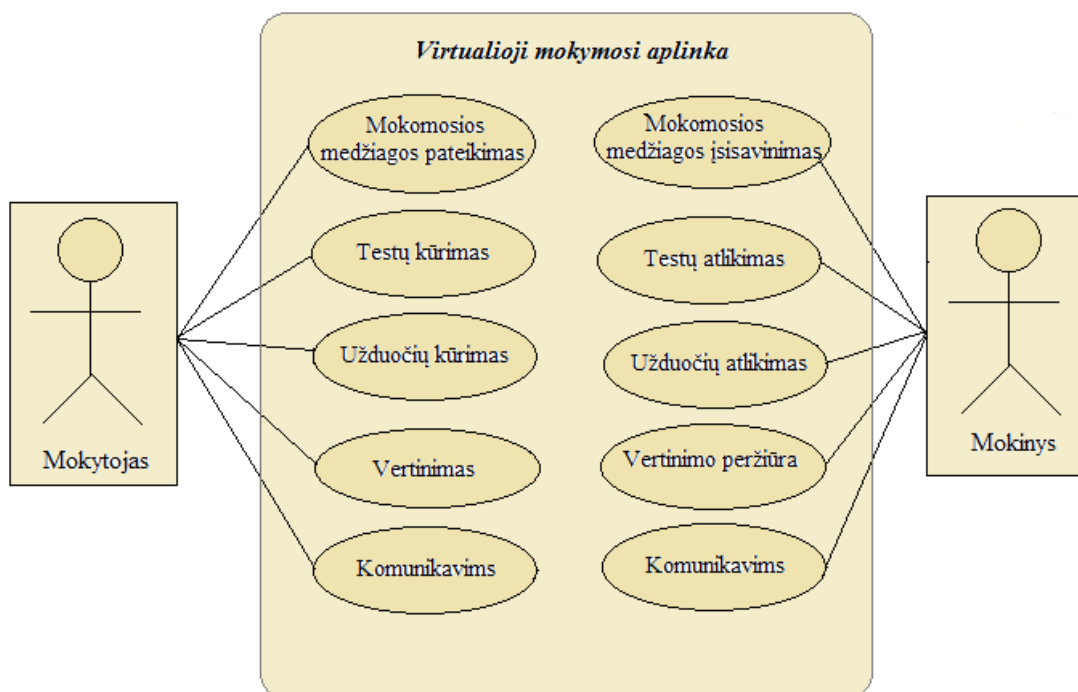
Pagrindiniai kriterijai lėmę „Moodle“ sistemos pasirinkimą:

- nemokama sistema;
- paprasta ir lengvai įsisavinama mokymosi aplinka;
- yra susisteminti mokymosi medžiagos archyvai;
- galimybė atsisiųsti mokomąją medžiagą, jei ji yra pateikta PDF formatu;
- galimybė ieškoti sistemoje mokymosi medžiagos;
- galimybė sukurti asmeninį puslapį;
- sistema pritaikyta ir specialiųjų poreikių turintiems besimokantiejiems;
- tiesioginių pokalbių galimybė;
- kalendorius ir bendra elektroninė skelbimų lenta (naujienų forumas);
- savikontrolės testai;
- galimybė peržiūrėti testų rezultatus;
- galimybė redaguoti mokomąją medžiagą;
- galimybė įkelti įvairių formatų (vaizdinę, garsinę, tekstinę) informaciją ir ją panaudoti;
- galimybė sukurti mokomosios medžiagos duomenų bazę;

- galimybė sukurti atsarginę kurso kopiją;
- pateikiami testų kūrimo ir redagavimo įrankiai;
- įdiegta vartotojų aktyvumo ir lankomumo kontrolės sistema.

### 2.2.2. Virtualiosios mokymosi aplinkos funkcinės galimybės

Pagrindinės funkcijos, kurias gali atlikti mokytojas ir mokinys virtualiojoje mokymosi aplinkoje matyti panaudojimo atvejų modelyje (žr. 11 pav.)

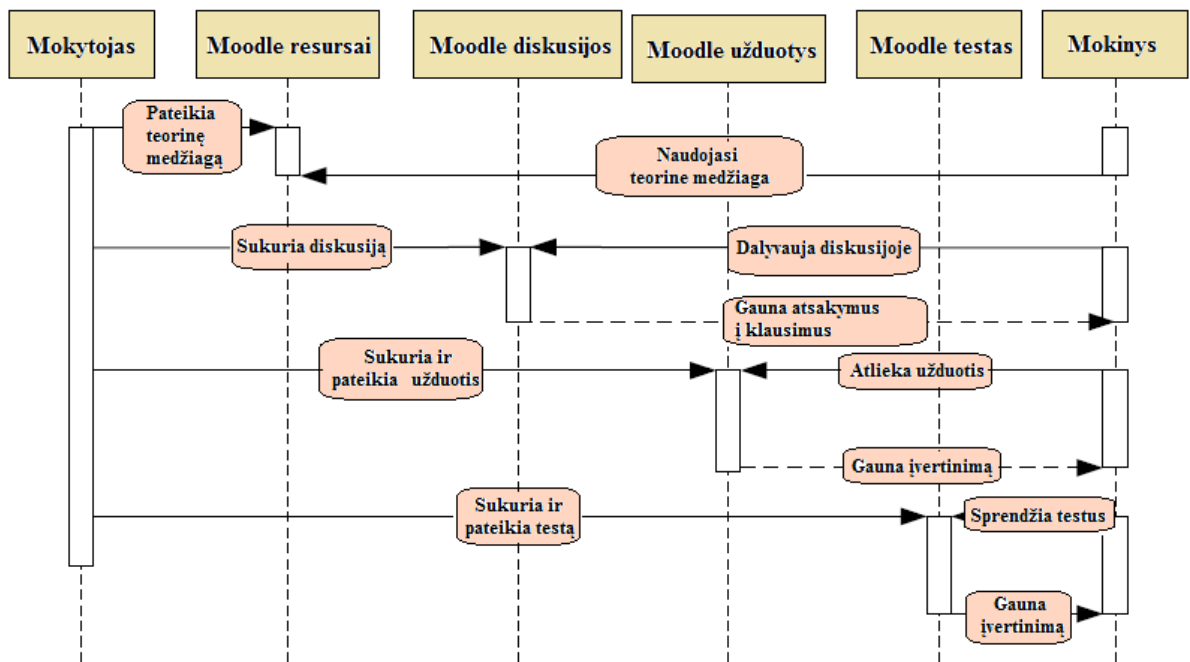


11 pav. Panaudojimo atvejų modelis

Virtualioji mokymosi aplinka realizuojama sukuriant kursą visiems prieinamoje aplinkoje. Tuo tikslu buvo panaudota „Moodle“ aplinka. Toliau kurse patalpinama mokymosi medžiaga, sukuriami testai ir užduotys bei jie sukonfigūruojami. Svarbi mokytojo funkcija yra atliktų užduočių vertinimas. Taip pat mokytojas turi galimybę sukurti forumus, dalyvauti jose, bei teikti individualią pagalbą priklausomai nuo poreikio kiekvienam besimokančiam virtualioje mokymosi aplinkoje.

Mokinys, prisijungęs prie virtualios mokymosi aplinkos, gali pasirinkti jam tinkamą mokymosi medžiagą, analizuoti ją, gilintis. Atlikti paskirtas užduotis ir testus. Gauti ir peržiūrėti įvertinimus, bei komunikuoti su mokytoju ar kitais besimokančiaisiais sukurtuose forumuose ar asmeninėmis žinutėmis.

Toliau pateiktoje diagramoje pavaizduoti pasirinktos mokymosi aplinkos procesai. (žr. 12 pav.).



12 pav. Veiksmų sekų virtualioje mokymosi aplinkoje diagrama

Kaip matyti veiksmų sekų diagramoje, mokytojas pateikia „Moodle“ sistemoje mokymosi medžiagą, sukuria diskusiją, užduotis ir testus. Tuo tarpu mokinyas gali pasinaudoti pateikta mokomąja medžiaga, dalyvauti diskusijose ir gauti grįžtamąjį ryšį, atlikti užduotis ir gauti įvertinimą bei komentarus, spręsti testus ir taip pat gauti jų įvertinimus.

Ši veiksmų sekų diagrama atspindi vykstančius procesus tarp mokytojo ir mokinio virtualioje mokymosi aplinkoje t.y. „Moodle“ sistemos kursuose. Tačiau reikia nepamiršti, kad virtualioji mokymosi aplinka nepakeičia tradicinio mokymosi būdo, o tik jį papildo.

„Moodle“ aplinkos lankstumą lemia tai, kad mokomąjį kursą galima pateikti trimis būdais:

- **Savaitiniu** (kaip pamokos, kurios vyksta griežtu laiku, kaip tradiciniame tvarkaraštyje);
- **Pagal temas** (nuosekliai išdėstytos temos, laiko ribas galima nustatyti, tačiau jos nėra tokios griežtos, kaip savaitiniame kurso modelyje);
- **Socialiniu** (pagrįstu diskusijomis).

Jei būtų galimybė prie „Moodle“ aplinkos prisijungti kiekvieną pamoką, tai mokojoji medžiaga galėtų būti pateikta ne savaitiniu režimu, o tokiais informacijos blokais, kuriuos mokiniai sugebėtų įsisavinti per vieną pamoką. Tačiau kiekvieną naują matematikos temą pateikti VMA netikslinga ir nėra galimybių, nes:

- dauguma mokinių matematikos naują temą geriausiai supranta, kai aiškina mokytojas;

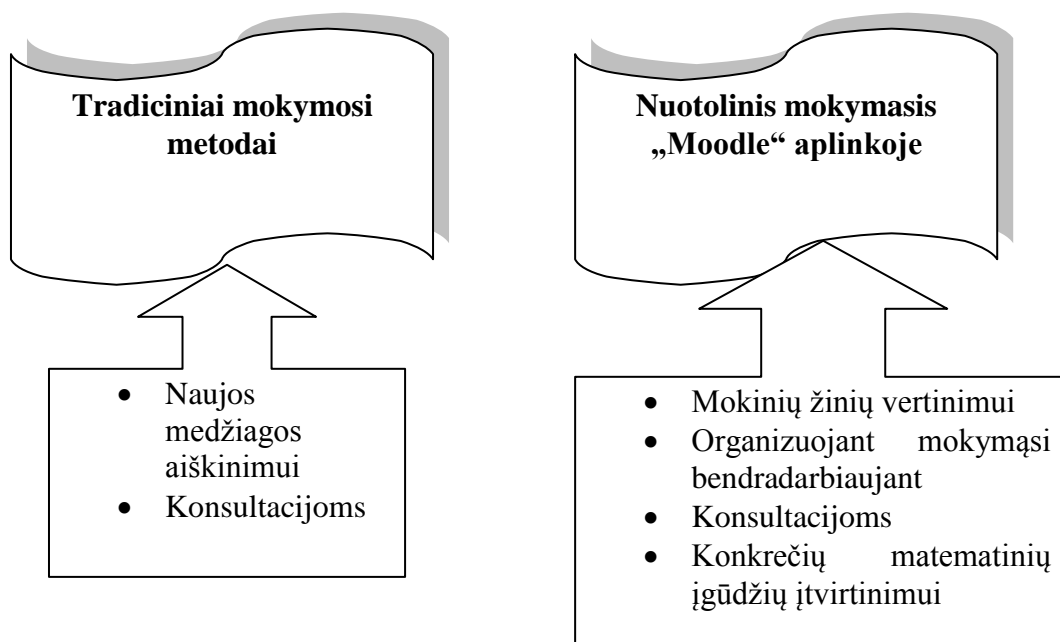


- kokybiško kurso kūrimas – ilgas, atitinkamos kūrėjo kvalifikacijos, reikalaujantis darbas, o matematikos dalykui skirtu nuotolinio mokymosi kursų beveik nėra;
- Lietuvos mokyklos nėra pakankamai aprūpintos kompiuterine technika, todėl nuolat taikyti nuotolinį mokymą kol kas nėra fizinių galimybių;
- mokytojai tik paviršutiniškai yra susipažinę su nuotoliniu mokymusi.

### 2.2.3. Virtualiosios mokymosi aplinkos veiklos kryptys

Tie mokytojai, kurie nėra susipažinę su nuotoliniu mokymusi, gali nepagrįstai suabejoti nuotolinio mokymosi integravimo į ugdomąjį procesą svarba. Mokant matematikos bus stengiamasi derinti tradicinius mokymosi metodus (kai mokymasis organizuojamas mokykloje, vyksta nustatytu laiku ir konkrečioje vietoje) ir nuotolinį mokymąsi, t.y. taikyti mišrųjį mokymąsi. Mišrus mokymas per matematikos pamokas galėtų būti realizuojamas pagal tokia schemą: jei yra galimybė kompiuterių klasėje, ir teorinę, ir praktinę medžiagą moksleiviai nagrinėtų kompiuterio pagalba. Jei tokios galimybės nėra, tuomet teorinę medžiagą galėtų aiškinti mokytojas kaip įprasta klasėje, o praktinės papildomos užduotys ir namų darbai atliekami namuose pasitelkiant sukurtą virtualią mokymosi aplinką.

Žemiau pateiktame paveiksle pavaizduota, kokioms veiklos sritims būtų veiksminga pasitelkti „Moodle“ aplinką, o kada labiau tinkamas įprastinis pamokos organizavimo būdas:



13 pav. Tradicinio ir nuotolinio mokymosi vaidmuo, mokant matematikos

13 pav. pavaizduotoje schemoje yra nurodytos tik pagrindinės veiklos kryptys. Mokiniai mokydamiesi matematikos užsiima ir kita veikla (pvz. pristato projektus). Be abejo, naujos

medžiagos aiškinimas gali būti organizuojamas ir „Moodle“ aplinkoje. Čia mokytojas gali pateikti nuorodas į kitas internetines svetaines, specialiai kursui skirtas bylas, paties sukurtus internetinius puslapius ar kt. Mokantis tradiciniu būdu t.y. klasėje nuolat vertinamos mokinių žinios bei įtvirtinami nauji matematiniai įgūdžiai, tačiau organizuojant šią veiklą susiduriama su keliomis problemomis:

- Mokiniai nėra dažnai vertinami;
- Neužtenka laiko įtvirtinti žinias (dėl plačios matematikos dalyko programos).

„Moodle“ aplinkoje mokinių žinių patikrinimas gali būti organizuojamas įvairiai.

Pasirinkus testavimą, galima nustatyti ne tik testo atidarymo, baigimo laiką, bandymų skaičių, kitus parametrus, bet ir testo klausimų-atsakymų tipą.

Galimybė pasirinkti įvairaus tipo klausimus – atsakymus leidžia formuluoti įvairaus tipo klausimus. Kai reikia patikrinti, kaip mokiniai suprato teorinę medžiagą, patogiu parinkti klausimą su trumpo atsakymo galimybe. Tokiu atveju mokiniai galėtų pabaigti apibrėžimą ar taisyklę įvesdami į laukelį reikiamą tekstą. Norint patikrinti, ar mokiniai teisingai pasirenka iš kelių siūlomų variantų, galima naudoti kelių pasirinkimų, sutapimo tipo klausimus – atsakymus.

Mokytojas gali vertinti mokinių žinias ir kitu būdu – besimokantieji „Moodle“ aplinkoje gali pateikti išsamius ilgus atsakymus, į konkrečius klausimus, rašydami tekstą dialogo laukelyje arba atsiųsdami bylą su atlikta užduotimi. Prieš paskelbiant užduotį, galima nurodyti jos atlikimo terminą, paskelbti būsimą įvertinimą, apibrėžti, kiek kartų mokinys gali redaguoti savo atsakymą.

VMA būtų veiksminga organizuoti matematinių įgūdžių įtvirtinimo pamokas, kadangi mokiniai galėtų iškart gauti patvirtinimą apie atliktos užduoties teisingumą, tačiau tinkamos priemonės šiai veiklai organizuoti pasirinktoje VMA nėra. Iš dalies galima būtų pasinaudoti testavimo priemonėmis sukūrus testus su trumpais arba apskaičiuojamais atsakymais. Testo užduotys galėtų būti pateiktos sunkėjančia tvarka, tačiau gabesnieji mokiniai, kurie geriau suprato nagrinėjamą temą, turėtų išspręsti visą eilę lengvų uždavinių, kol pasiektų testo pabaigą su sunkesnėmis užduotimis. Tie mokiniai, kuriems matematika sekasi sunkiau, turėtų išspręsti po keletą to paties tipo uždavinių ir tik po to pereiti prie sunkesnių. Taigi testavimas neužtikrina mokomojo proceso diferencijavimo. Iš dalies mokymosi diferencijavimas įgyvendinamas naudojant „Moodle“ aplinkos „Lesson“ įrankį, kurio pagalba yra galimybė pateikti medžiagą skyreliais.

Matematikos mokytojui svarbu įvertinti „Moodle“ teikiamas priemones rašyti matematinės formules. Kai kurso medžiaga pateikiama raiškioju tekstu, formulės užrašomos naudojant simbolį “@”. Pvz. Algebrinis reiškiny  $\frac{4}{x^2}$  užrašomas taip: @@4/x^2@@.

„Moodle“ sistema sukuria paveikslėlį, kuriame ir vaizduojama aprašytoji formulė [6]. Yra dar vienas būdas įterpti formulę, tačiau jis gremėzdiškas ir naudojamas tada, kai dėl formulės nebuvimo nukenčia turinio prasmė. Kuriant testus, kurso teorinę medžiagą, galima įterpti paveiksluką. Formulę galima parašyti su teksto redaktoriumi, po to ją iškirpti, išsikvietus paveikslukų redagavimo programą formulę įklijuoti ir išsaugoti kaip paveiksluką. Atlikus šiuos veiksmus, į tekstą formulė įterpiama kaip paveikslukas. Kuriant užduotis, reikėtų pagalvoti apie tai, kad jas atliekant, mokiniams kuo rečiau tektų įvedinėti formules.

### 3. NUOTOLINIO MOKYMOSI METODŲ TAIKYMO MATEMATIKOS DALYKUI MOKYTI GALIMYBIŲ TYRIMAS

#### 3.1. Praktinis matematikos dalyko virtualiosios mokymosi aplinkos panaudojimas

Kadangi Klaipėdos Martyno Mažvydo progimnazijoje nėra atskiros kompiuterių klasės dalykų mokytojams, todėl mišriojo metodo realizavimas labai priklauso nuo techninės mokyklos bazės. Kol situacija nesikeis, didesnę dalį laiko mokiniai VMA mokysis namie, papildomai. Iš pradžių dalimis kurso medžiaga buvo patalpinta į VMA „Moodle“ aplinką (žr. 14 pav.). Buvo paprašyta dalies Klaipėdos Martyno Mažvydo progimnazijos 8 klasės mokinių, turinčių namie prieigą prie interneto, prisijungti prie VMA, išnagrinėti pateiktą medžiagą, peržiūrėti video, pabandyti atsakyti į savikontrolės klausimus. Čia buvo siekiama kelių tikslų:

- Išsiaiškinti, kaip mokiniams sekasi naudotis VMA „Moodle“;
- Sužinoti jų nuomonę apie tokį matematikos dalyko pateikimą.



14 pav. Matematikos kurso pagrindinis „Moodle“ langas

Apsilankę virtualiojoje mokymosi aplinkoje „Moodle“ (žr. 14 pav.) mokiniai gali pasirinkti norimą veiklą: skaityti teorinę medžiagą, peržiūrėti įkeltus video įrašus, atlikti užduotis, spręsti testus, bendrauti su kitais besimokančiais mokiniais ir mokytoju. Kadangi ne kiekvienas mokinys geba savarankiškai studijuoti matematikos teorinę medžiagą, todėl nauja tema visada yra dėstoma klasėje, pasitelkiant tradicinius mokymo metodus, tačiau neturint galimybės dalyvauti pamokoje, yra galimybė peržiūrėti kai kurių dėstomų temų video įrašus, papildomai atlikti praktines užduotis, savikontrolės testus.

Virtualiąją mokymosi aplinką „Moodle“ mokiniai išbandė savarankiškai, prieš tai trumpai supažindinant juos su vartotojo instrukcija. Virtualiosios mokymosi aplinkos „Moodle“ navigacija jiems pasirodė nesudėtinga, todėl didelių naudojimosi problemų nekilo.

Norint mokytis savarankiškai, pirmiausia mokiniai turi peržiūrėti video medžiagą arba perskaityti teorinę medžiagą, kuri yra pateikta „Moodle“ aplinkoje, kiekvieno skyriaus pradžioje (žr. 15 pav. ir 16 pav.).

b)  $-2a(2 + 3b) - 2b(2 - 3a) =$   
 $= -2a \cdot 2 + (-2a) \cdot 3b - (2b \cdot 2 - 2b \cdot 3a) =$   
 $= -4a + (-6ab) - (4b - 3ab) =$   
 $= -4a - 6ab$

Vienanarį dauginame iš daugianario.

15 pav. Matematikos teorijos video pateikimas „Moodle“ aplinkoje

**DAUGIANARĮ DAUGINAME IŠ VIENANARIO**

Prisiminkime, kaip dauginamą dauginame iš vienanario.

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

$$a \cdot (b + c - d) = a \cdot b + a \cdot c - a \cdot d$$

Daugianarį dauginami iš vienanario, kiekvieną daugianario narį dauginame iš vienanario.

**1 uždavitis.** Užrašykite kokį nors ketūmarį, šešiūmarį.

Vienanariai	Dvinariai	Trinariai
5 x -3a 2ab	5 + x 5 - 3a -3a - 2ab	5 - x + 2ab -3a - 2ab + 5 a <sup>3</sup> - a <sup>2</sup> + a

**2 uždavitis.**

1) Dvinarį padauginkite iš vienanario (atskliauskite).

a)  $10(a + 5)$ ; b)  $a(a - 5)$ ; c)  $10a(a + 5)$ .

$$2a(3 - 5a) = 2a \cdot 3 - 2a \cdot 5a = 6a - 10a^2$$

16 pav. Matematikos teorijos pateikimas „Moodle“ aplinkoje

Remiantis klasėje pamokų metu įgytomis žiniomis, bei savarankiškai nagrinėdami teorinę medžiagą pateiktą virtualiojoje mokymosi, mokiniai atsakinėja į klausimus, atlikinėja praktines užduotis, sprendžia testus tam, kad būtų įsisavinta teorijos esmė, bei pagilintos mokymosi žinios. (žr. 17 pav.).

**Klausimas 1**  
Neatsakyta  
Įvertinti iš 1.00000  
Pažymėti klausimą  
Taisyti klausimą

Skaičių, raidžių ir jų laipsnių sandaugos vadinamos...?  
Atsakymas:

**Klausimas 2**  
Neatsakyta  
Įvertinti iš 1.00000  
Pažymėti klausimą  
Taisyti klausimą

Vienanariai, kurių raidinės dalys yra vienodos, vadinami...?  
Atsakymas:

**Klausimas 3**  
Neatsakyta  
Įvertinti iš 1.00000  
Pažymėti klausimą  
Taisyti klausimą

Ką gauname sudėdami (atimdami) vienanarius?  
Atsakymas:

**Klausimas 4**  
Neatsakyta  
Įvertinti iš 2.00000  
Pažymėti klausimą  
Taisyti klausimą

Sutraukite panašius narius

$2a - 3b + 4c - 5a + 6b - c$

$2a - 5a + 2b$

$8m - 4n + 5m - 2n$

17 pav. Savikontrolės testo langas „Moodle“ aplinkoje

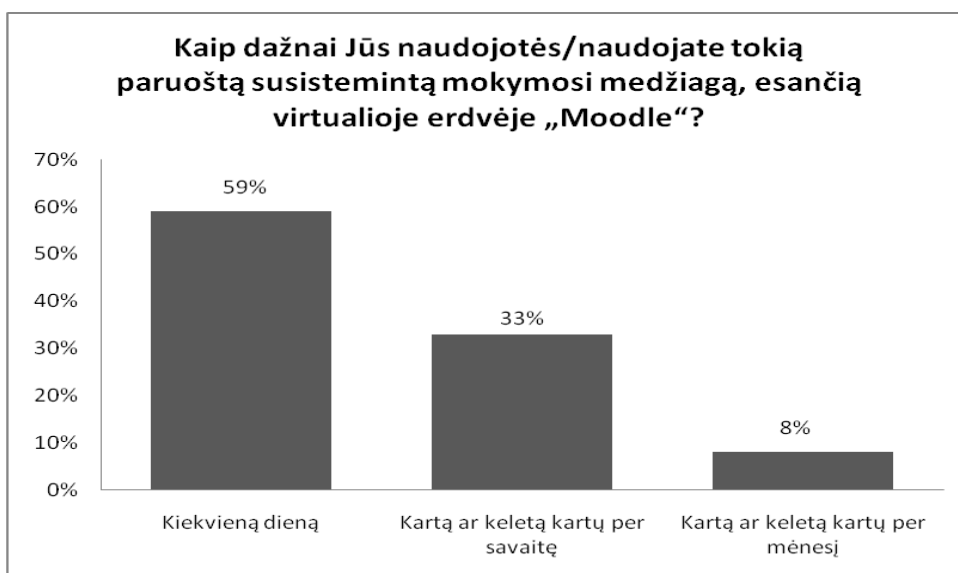
Keletą savaičių pasitreniravus ir viską išnagrinėjus, mokiniai ėmėsi aktyviai ir noriai naudotis virtualiąja mokymosi aplinka „Moodle“ ypač atliekant namų darbus ir ruošiantis savarankiškiems ar kontroliniams darbams.

### 3.2. Mokinių požiūris į nuotolinio mokymosi metodų taikymą matematikos dalykui mokytis

Nuotolinio mokymosi metodų matematikos dalykui mokytis tikslingumo tyrimo metu buvo siekiama iš naujo nustatyti mokinių požiūrį į nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių matematikos dalykui mokytis panaudojimo tikslingumą. Ar išliko nuotolinio mokymosi poreikis mokantis matematikos, kai buvo pabandyta realizuoti mišrųjį mokymosi metodą pamokoje. Jei taip, tai kokios nuotolinio mokymosi priemonės ir metodai pasirodė mokiniams priimtinausi. Ko reikėtų atsisakyti, ką reikėtų pakeisti, kad mokiniams sektųsi geriau mokytis matematikos savarankiškai, skatintų labiau ja domėtis, padėtų užpildyti mokymosi spragas. Tuo tikslu buvo sukurta dar viena anketinė apklausa (2 priedas).

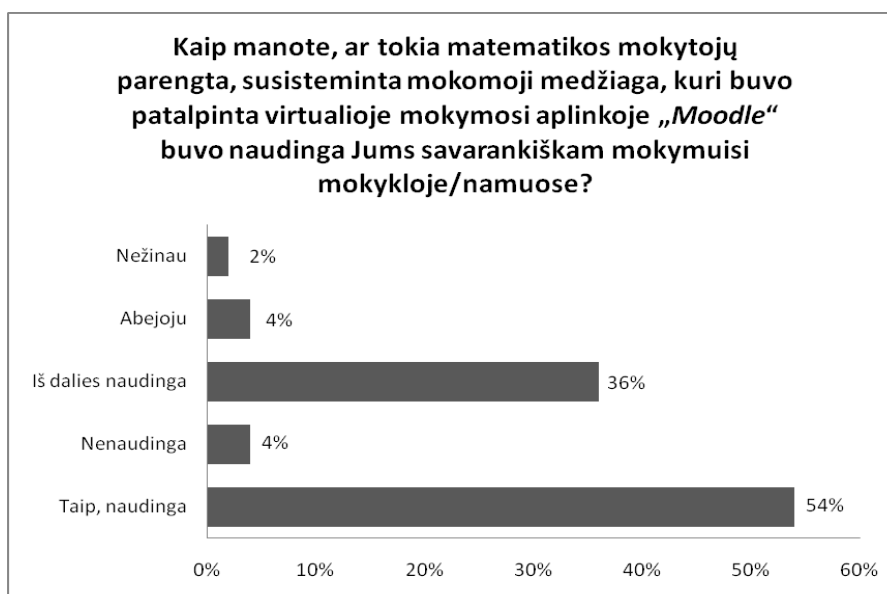
Tyrimas vyko Klaipėdos Martyno Mažvydo progimnazijoje. Apklausti 48 (8 klasės) mokiniai (26 mergaitės ir 22 berniukai), iš kurių 8% - 12 – 13 metų amžiaus ir 92% - 14 – 15 metų. Visiems apklaustiems mokiniams teko prisijungti prie virtualios mokymosi aplinkos „Moodle“ ir pasinaudoti matematikos mokytojo paruošta susisteminta mokomąja medžiaga. Apklausa vyko 2014 metų kovo mėnesį.

**Tyrimo rezultatai.** Norint išsiaiškinti, kaip dažnai mokiniai naudojami matematikos mokytojo paruošta mokymosi medžiaga, kuri buvo patalpinta į virtualią mokymosi aplinką „Moodle“ su nuorodomis į kitus interneto šaltinius, video medžiaga ir savikontrolės testais, paaiškėjo, kad 59% visų apklaustųjų tai darė kiekvieną dieną, 33% apklaustųjų teigė prisijungę kartą ar keletą kartų per savaitę ir 8% apklaustųjų užteko karto ar kelių kartų per mėnesį. (žr. 18 pav.).



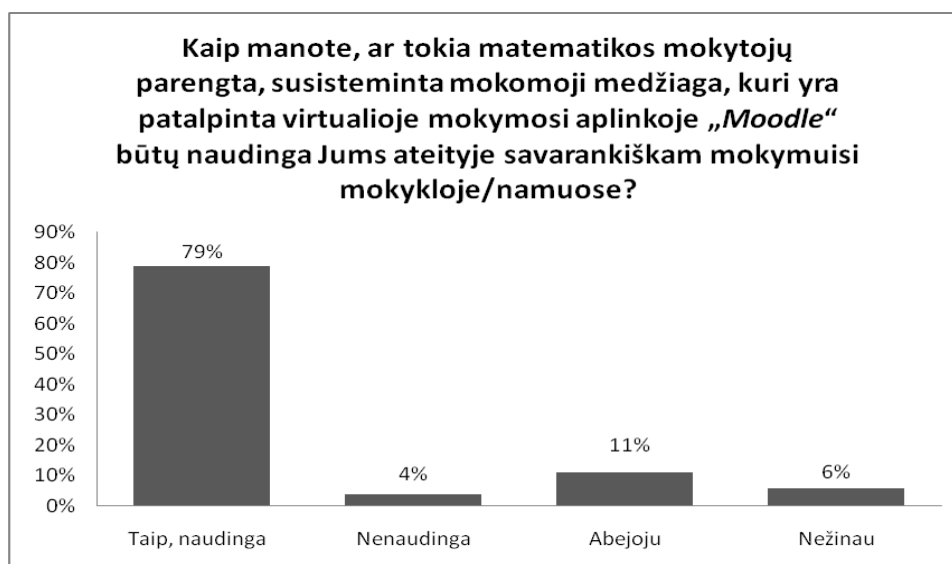
18 pav. Mokomosios medžiagos panaudojimo virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ dažnis

Nustatant mokinių nuotolinio mokymosi poreikį matematikos dalykui mokytis, suteikus galimybę pasinaudoti susisteminta mokomąja medžiaga su nuorodomis į kitus interneto šaltinius, su iliustracijomis, jei reikia su animacija bei savikontrolės testais, kuri yra patalpinta į virtualią mokymosi aplinką „Moodle“ tuo pasinaudojo visi mokiniai ir iš jų 54% visų apklaustųjų mokinių teigia, kad tai buvo ir yra naudinga mokantis savarankiškai. 36% mokinių mano, jog tai yra iš dalies naudinga, ir tik 4% galvoja, kad tai naudos neteikia. Suabejojusių liko 4% mokinių. (žr. 19 pav.).



**19 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams ir patalpintos VMA „Moodle“ naudingumas**

Vertindami matematikos nuotoliniam mokymuisi parengtos mokomosios medžiagos naudingumą ir reikalingumą ateityje, 79% mokinių galvoja, kad tokia susisteminta mokomoji medžiaga ir patalpinta virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ būtų naudinga ir reikalinga. 11% mokinių liko suabejoję. 4% visų apklaustųjų kategoriškai teigia, jog tai nėra reikalinga ir 6% šiuo metu nežino ar tai padėtų geriau išmokti matematikos ir būtų naudinga ateityje. (žr. 20 pav.).

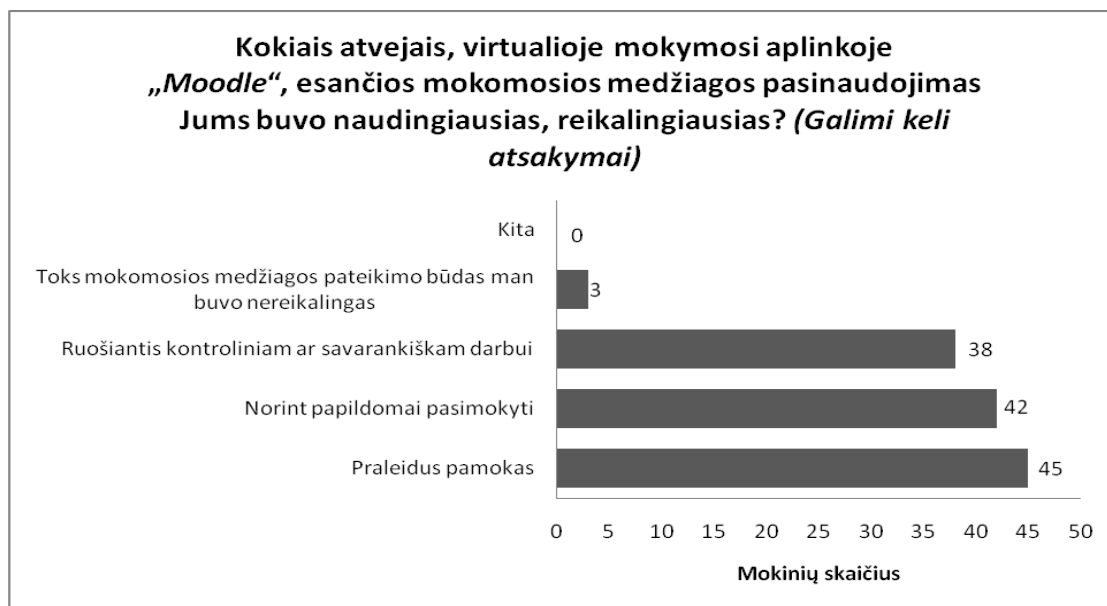


**20 pav. Medžiagos, parengtos mokiniams ir patalpintos VMA „Moodle“ naudingumas**

Norint išsiaiškinti, kokiais atvejais, virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“, esančios mokomosios medžiagos mokiniams buvo naudingiausias, beveik visi apklaustieji įvardino, jog reikalingiausia buvo praleidus pamokas (45), norint papildomi pasimokyti (42) arba

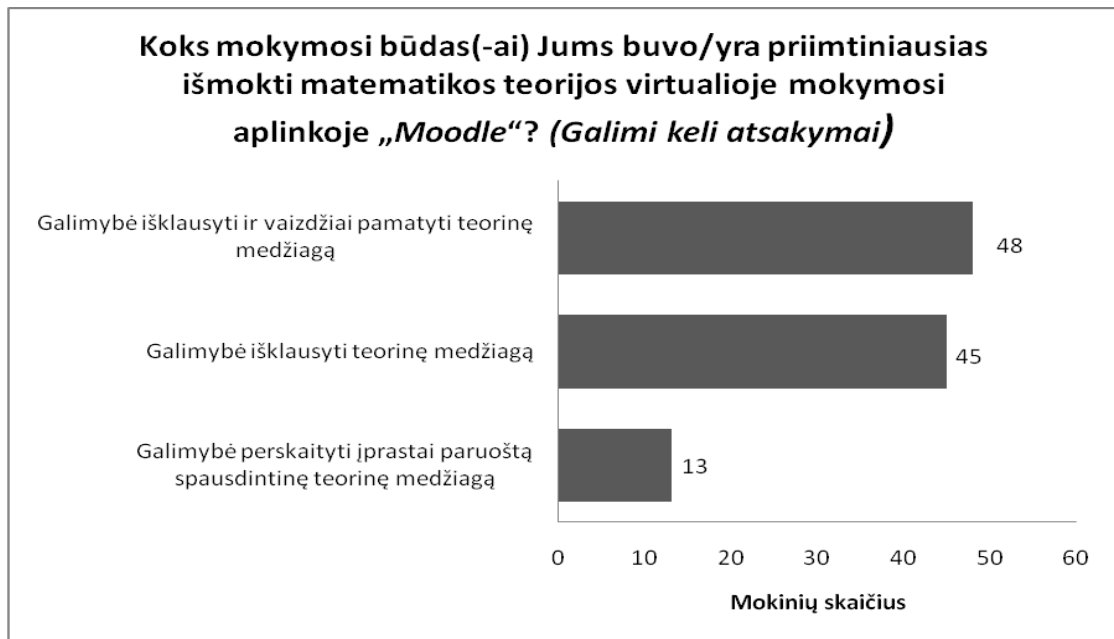


ruošiantis savarankiškam, kontroliniam darbui (38). Ir tik 3 mokiniai kategoriškai teigė, kad toks mokomosios medžiagos pateikimo būdas buvo visiškai nereikalingas. (žr. 21 pav.).



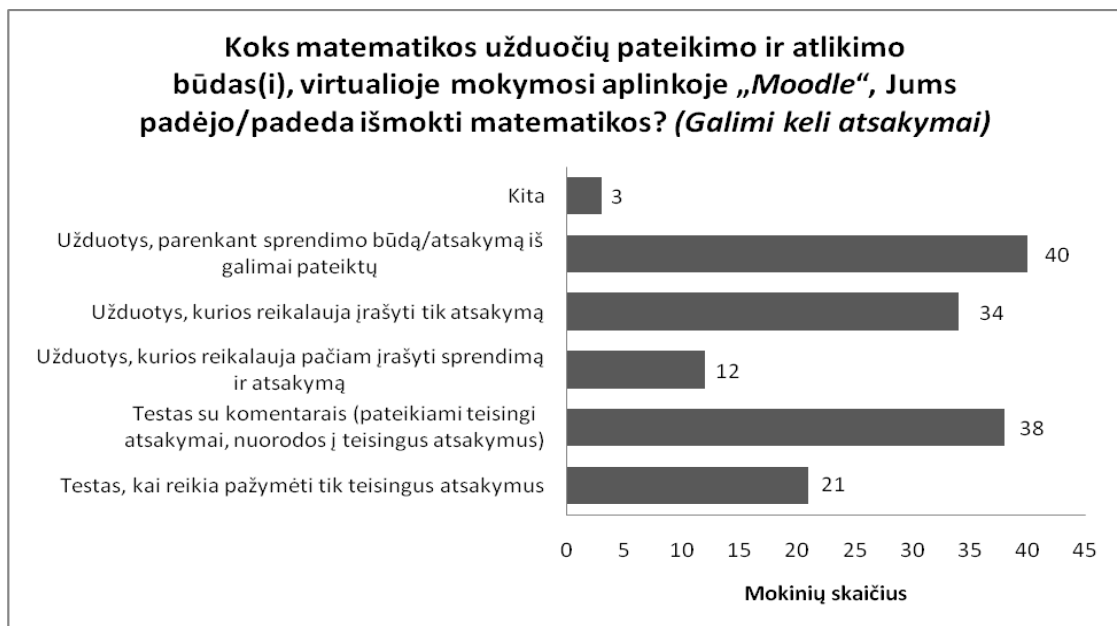
21 pav. Atvejai, kai „Moodle“ aplinkoje esanti mokomoji medžiaga yra reikalinga ir naudinga mokiniams

Svarbiausias dalykas mokantis matematikos yra teorinės žinios ir jų pritaikymas praktiškai, t.y. uždavinių sprendimas. Norint konkrečiai išsiaiškinti, kokios matematikos nuotolinio mokymosi priemonės buvo ir yra reikalingos, bei įdomios mokiniams, kad geriau sektųsi išmokti matematikos teorijos virtualioje mokymosi erdvėje, visi apklaustieji (48) teigia, jog geriausias būdas yra turėti galimybę išklaudyti ir vaizdžiai pamatyti dėstomą teorinę medžiagą. 45 apklaustiesiems užtektų turėti galimybę tik išklaudyti teorinės medžiagos ir 13 mokinių būtų suinteresuoti perskaityti įprastai paruoštą spausdintinę teorinę medžiagą. (žr. 22 pav.).



**22 pav. Mokymosi būdai priimtinausi vaikams išmolti matematikos teorijos virtualioje mokymosi aplinkoje**

Tyrime, mokinių buvo klausama, koks matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdas, virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“, jiems patiko ir jų nuomone, padėjo labiau išmolti matematikos. (žr. 23 pav.).

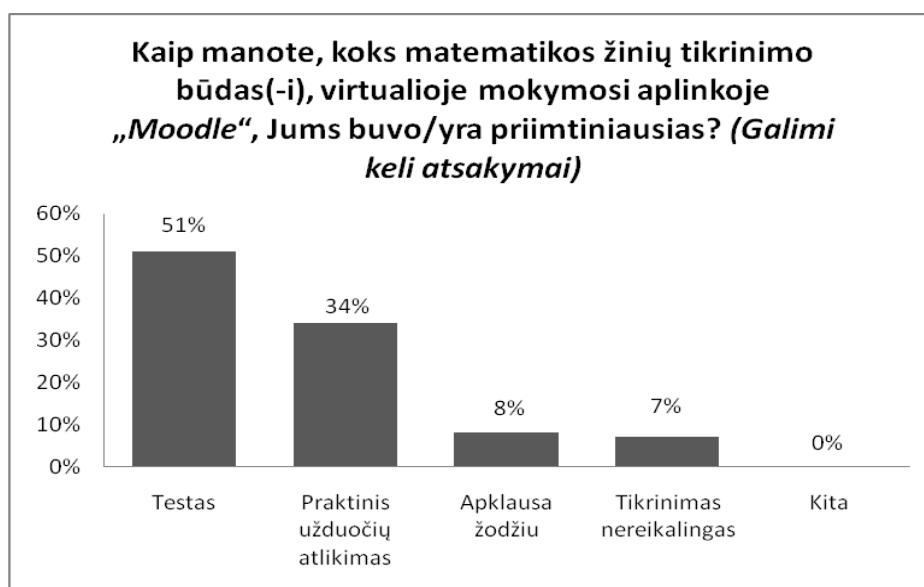


**23 pav. Matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdai, VMA „Moodle“**

Kaip vieną iš paprasčiausių ir greičiausiai atliekamų užduočių atlikimo būdų, 40 mokinių pasirinko užduotys – kai reikia tik pasirinkti sprendimo būdą ar atsakymą iš galimai pateiktų. 38 apklaustiems mokiniams patiko spręsti testus, kurie parodo neteisingus atsakymus ir nukreipia ten, kur galima dar pasimokyti ir paskaityti. 34 mokiniai noriai

atlikinėjo užduotis, kai reikia įrašyti tik atsakymą. Pusei visų apklaustųjų (21) lengviausias būdas buvo spręsti testus, kai reikia pažymėti tik teisingus atsakymus. Nedidelė dalis (12) mokinių liko prie tradicinio būdo – atlikti užduotis, kurios reikalauja pačiam įrašyti sprendimo būdą ir atsakymą. Didžiajai dalei mokinių bet koks užduočių pateikimo ir sprendimo būdas virtualioje mokymosi aplinkoje pasirodė įdomesnis, patrauklesnis, nei tradicinio mokymosi būdas – vadovėlis, uždavinynas, lenta, tačiau 3 mokiniai nepasirinko jokie būdo iš pateiktų ir liko prie nuomonės, kad yra kitų užduočių pateikimų būdų, kurie jiems atrodo geriau padėtų išmokyti matematikos.

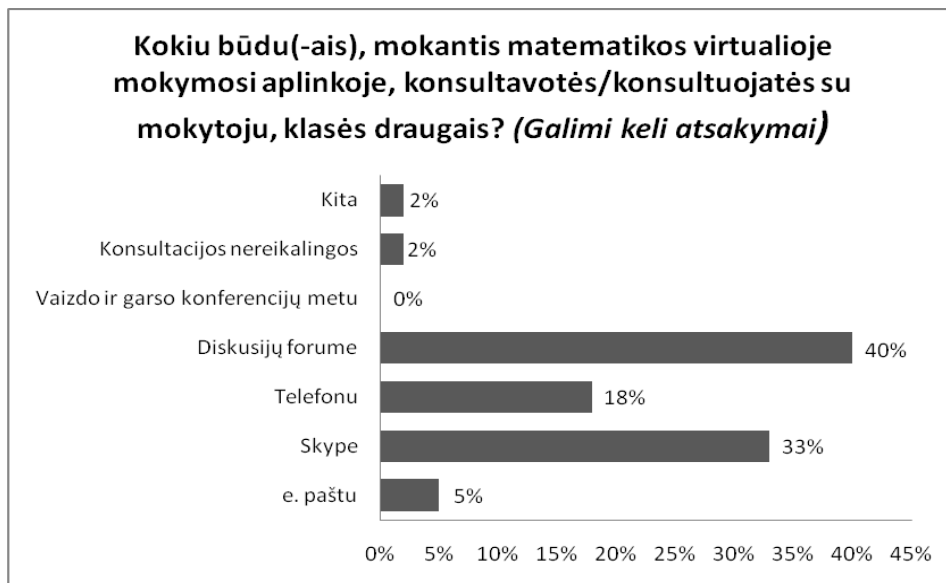
Žinių tikrinimas ir vertinimas vienas iš svarbiausių mokymosi proceso etapų. Klausiant mokinių, koks žinių tikrinimo būdas jiems buvo ar yra priimtinausias, pusę apklaustųjų liko prie nuomonės, jog testavimas yra lengviausias ir geriausias žinių tikrinimo būdas. 34% visų apklaustųjų teigė, kad savo įgytas žinias geriausia taikyti praktiškai sprendžiant uždavinius ir už tai būti įvertintiems. 8% mokinių patiko „Apklausa žodžiu“, nors matematikoje toks tikrinimo būdas yra retai galimas ir visgi 7% visų apklaustųjų teigia, kad virtualioje mokymosi aplinkoje tikrinimas buvo ir yra nereikalingas, nes tai yra tik kaip papildomas mokymosi būdas, kuris netūrėtų būti tikrinamas ir vertinamas. (žr. 24 pav.).



**24 pav. Matematikos žinių tikrinimo būdai, VMA „Moodle“**

Besimokydami matematikos savarankiškai namuose, ruošdami namų darbus virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ mokiniai turėjo galimybę konsultuotis su mokytoju ar bendraklasiais. Klausiant, koku būdu tai darė, paaiškėjo, kad populiariausias būdas – diskusijų forumas, kurį dažniausia naudojo net 40% apklaustųjų. 33% visų apklaustųjų įvardino kaip dažniausia naudojamą *Skype* programą. 18% mokinių rinkosi bendravimo ir

konsultavimosi būdą – telefonu. 5% apklaustųjų išnadojo e.paštu teikiamas galimybes. Po 2% visų apklaustųjų taigė, kad konsultuotis jiems neteko arba paminėjo, kad konsultuotis jiems teko kitais būdais. Kadangi techninės galimybės neleido turėti galimybes komunikuoti vaizdo ir garso konferencijų metu, tai ir apklaustųjų pasirinkusių šį būdą nebuvo. Apklaustieji mokiniai galėjo pasirinkti ne vieną komunikavimo būdą. (žr. 25 pav.).



**25 pav. Komunikavimo būdai mokantis matematikos VMA „Moodle“**

Išanalizavus antrojo atlikto tyrimo gautus rezultatus, palyginus su pirmojo tyrimo gautais rezultatais, galima daryti išvadą, kad mokykloje vyrauja matematikos nuotolinio mokymosi poreikis.

Remiantis apklaustų mokinių nuomone, nuotolinio matematikos mokymosi lankstumas laiko ir vietos atžvilgiu, bendravimo ir bendradarbiavimo galimybės pagerina mokinių mokymosi galimybes. Vaizdingesnis, įdomesnis, patogesnis ir susistemintas matematinių užduočių ir teorinės medžiagos pateikimo būdas virtualioje mokymosi aplinkoje sužadina mokinių motyvaciją, pagerina mokymosi kokybę. Papildoma, atnaujinta mokymosi medžiaga patenkina gabių vaikų lūkesčius ir tų, kurie nespėja, nesugeba iš karto visko išgirsti ir išmolti, todėl gali pasirinkti individualų mokymosi tempą. Nuotolinis matematikos mokymas taip pat gali išspręsti vadovėlių ir nuolatinės mokomosios medžiagos kopijavimo problemas.

## IŠVADOS

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą, nustatyta, kad dauguma mokinių nesugeba savarankiškai mokytis matematikos. Teorinė medžiaga geriausiai įsisavinama tada, kai ją aiškina mokytojas. Praktinis uždavinių sprendimas reikalauja mokytojo ir mokinio sąveikos. Tačiau, dažniausiai esant dideliame mokinių skaičiui klasėje su įvairiais gabumais ir poreikiais, mokytojas ne visada suspėja suteikti individualias konsultacijas. Tokiu atveju tikslinga į mokymosi procesą kuo labiau įtraukti IKT.
2. Sparčiai tobulėjančių IKT integravimas į mokymosi procesą sudaro galimybę mokytis nuotoliniu būdu. Vis dėlto, nuotolinis matematikos mokymasis negali visiškai pakeisti tradicinio mokymosi, tačiau pasitelkus tokius nuotolinio mokymosi metodus kaip specialiai paruoštos, susistemintos mokymosi medžiagos parengimas ir patalpinimas internete su iliustracijomis, animacija, savikontrolės testais ir kitomis užduotimis sudaro galimybę visiems mokiniams siekti geresnių matematikos dalyko mokymosi rezultatų.
3. Atlikus nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis poreikių tyrimą, rezultatai parodė, kad nuotolinis matematikos mokymasis šiandien labiausiai aktualus tiems mokiniams, kurie dėl vienokių ar kitokių priežasčių neturi galimybės dalyvauti tradicinėse pamokose, silpnai besimokantiems ar gabiems vaikams, kurie norėtų turėti galimybę virtualioje mokymosi aplinkoje peržiūrėti dar kartą mokytojo aiškintą pamoką, pagilinti ar patikrinti savo žinias sprendžiant užduotis, konsultuotis su mokytoju ar klasės draugais.
4. Matematikos virtualiajai mokymosi aplinkai sukurti ir realizuoti pasirinkta „Moodle“ sistema, atsižvelgiant į kriterijus, kurie yra svarbūs matematikos mokymuisi. Virtualiojoje mokymosi aplinkoje pateikiama matematikos mokymosi medžiaga (vaizdinė ir garsinė), sukurtos užduotys, testai, pateiktos nuorodos į kitus mokymosi šaltinius, kurie suteikia mokiniams galimybę neapsiribojant laiku ir vieta mokytis matematikos.
5. Atliktas nuotolinio mokymosi metodų taikymo matematikos dalykui mokytis pagrindinio ugdymo įstaigoje galimybių ir tikslingumo tyrimas patvirtino hipotezę, kad nuotolinio mokymosi metodų taikymas matematikos dalykui mokytis yra tikslingas, nes mokiniai yra labiau skatinami ir motyvuojami mokytis, toks mokymosi būdas jiems atrodo kur kas įdomesnis ir patrauklesnis.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

- [1]. Allan, A.; Lukoševičiūtė – Noreikienė, I. „Mišriųjų studijų kurso kokybės vertinimas atvirojo mokymosi idėjų kontekste: atvejo analizė“. 2008. [žiūrėta 2013-10-05]. Prieiga per internetą:  
[http://skc.vdu.lt/downloads/zurnalo\\_arch/amk\\_5/qhe\\_2008\\_094\\_131.pdf](http://skc.vdu.lt/downloads/zurnalo_arch/amk_5/qhe_2008_094_131.pdf)
- [2]. Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. 2003. [žiūrėta 2012-12-013]. Prieiga per internetą: <http://www.upc.smm.lt/suzinokime/bp/bps.php>
- [3]. Cibulskaitė, N. „Pagrindinės mokyklos matematikos mokytojų taikomos ugdymo metodikos ypatybės“. 2006.
- [4]. Daukilas, S.; Kasperiušienė, J. „E. mokymosi kursų projektavimas ir realizavimas“. Kaunas. 2011. [žiūrėta 2013-04-10]. Prieiga per internetą:  
[http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/497/1/e\\_mokymo\\_kursu\\_projektavimas\\_ir\\_realizavimas\\_metodika.pdf](http://dspace.lzuu.lt/bitstream/1/497/1/e_mokymo_kursu_projektavimas_ir_realizavimas_metodika.pdf)
- [5]. Drėgūnas, V.; Rumšas, P. „Bendroji matematikos mokymo metodika“. Vilnius. 1984.
- [6]. Giedrimas, V.; Giedrimienė, L. „Nuotoliniu studijų kursų rengimas Moodle sistemoje“. Vilnius: Vaga. 2007.
- [7]. Jovaiša, L. „Enciklopedinis edukologijos žodynas“. Vilnius. 2007.
- [8]. Jovaiša, L.; Vaitkevičius, J. „Pedagogikos pagrindai“. Kaunas. 1989.
- [9]. Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija. „IKT taikymo ugdymo procese galimybės“. 2005. [žiūrėta 2013-05-18]. Prieiga per internetą:  
<http://www.upc.smm.lt/ekspertavimas/biblioteka/failai/knyga.pdf>
- [10]. Linkevičiūtė, E.; Verkienė, A. 2000.
- [11]. Pagrindinio ugdymo bendrosios programos. Matematika. 2008.
- [12]. Pukelis, K.; Savickienė, I.; Danilevičius, E.; Slavinskienė, A.; Lapėnienė, A.; Baltrušaitytė, G.; Sabaliauskas, T.; Staniulienė, S. „Savarankiško studijavimo panaudojant e – priemonės metodika“. Kaunas. 2011. [žiūrėta 2014-03-27]. Prieiga per internetą:  
[http://skc.vdu.lt/downloads/projekto\\_rezultatai/metodika\\_taisyta\\_05-03\\_maketuota\\_3.pdf](http://skc.vdu.lt/downloads/projekto_rezultatai/metodika_taisyta_05-03_maketuota_3.pdf)
- [13]. Rutkauskienė D., Lenkavičius A., Targamadžė A., Volungevičiūtė A., Pociūtė E., Dėmenienė A., Kelmenienė, V. „Nuotolinio mokymosi dėstytojo vadovas: mokomoji knyga“. Kaunas: Technologija. 2007.
- [14]. Simonson, M.; Smaldino S. E.; Albright, M.; Zvacek, S. Teaching and Learning at a Distance: „Foundations of Distance Education“. 2008.

- [15]. Šiaučiukėnienė, L. „Šiuolaikinės didaktikos pagrindai“. Kaunas. 2006.
- [16]. Švietimo ir mokslo ministerija. [žiūrėta 2014-04-19]. Prieiga per internetą:  
[http://www.smm.lt/svietimo\\_bukle/docs/Nuotolinis\\_mokymas.pdf](http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/Nuotolinis_mokymas.pdf)
- [17]. VMA „Moodle“. [žiūrėta 2014-02-18]. Prieiga per internetą:  
<https://moodle.org/about/>

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

**IKT** – informacinės komunikacinės technologijos;

**IT** – informacinės technologijos;

**MOODLE** (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) – virtualioji mokymosi aplinka;

**NM** – nuotolinis mokymasis;

**VMA** – virtualioji mokymosi aplinka.



## **PRIEDAI**

1. Pirmoji apklausa „Nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymo matematikos dalykui mokytis, tyrimas“
2. Antroji apklausa „Nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymo matematikos dalykui mokytis, tyrimas“

**Nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymo matematikos dalykui mokytis,  
tyrimas**

*Gerb. moksleivi,*

*Norime sužinoti Jūsų požiūrį į nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymą matematikos dalykui mokytis tikslingumą.*

*Labai prašome atsakyti į šios anketos klausimus, nes Jūsų nuomonė mums labai svarbi. Iš anksto dėkojame už atsakymus.*

*Anketa anoniminė, jos duomenys bus statistiškai apdoroti ir panaudoti tik tyrimo tikslams.*

**1. Koks Jūsų amžius?**

- A. 10 – 11 metų;
- B. 12 – 13 metų;
- C. 14 – 15 metų.

**2. Jūsų lytis:**

- A. Mergaitė;
- B. Berniukas.

**3. Ar tenka Jums praleisti pamokas dėl ligos, varžybų, kelionių ar kt. priežasčių?**

- A. Niekada;
- B. Tenka, vieną ar du kartus per mokslo metus;
- C. Tenka, daugiau nei du kartus.
- D. Labai dažnai praleidžiu.

**4. Kaip Jūs vertinate savo matematikos savarankiško mokymosi mokykloje/namuose galimybes?**

- A. Labai gerai;
- B. Kartais reikalinga pagalba;
- C. Visada reikalinga papildoma pagalba;
- D. Nesugebu mokytis savarankiškai;
- E. Nesimokau.

**5. Ar Jūs bendraujate su kitais mokiniais (klasės draugais) mokydamiesi matematikos, atliekant namų darbus?**

- A. Taip;
- B. Ne;
- C. Kartais.

- 6. Kokiū būdu(-ais) Jūs bendraujate su kitais mokiniais (klasės draugais) mokydamiesi matematikos, atliekant namų darbus? (Galimi keli atsakymai)**
- A. Internetu;
  - B. Susitinkate namuose;
  - C. Susitinkate kitur;
  - D. Nebendrauju.
- 7. Ar Jūs naudojate, mokydamiesi matematikos mokykloje/namuose, informacija, papildoma medžiaga, užduotimis, testais rastais internete?**
- A. Nesinaudoju;
  - B. Keletą kartų per mokslo metus;
  - C. Keletą kartų per mėnesį;
  - D. Keletą kartų per savaitę.
- 8. Ar tenka naudotis mokymosi medžiaga internete, kurią parengė Jūsų mokyklos matematikos mokytojas/ai?**
- A. Taip;
  - B. Ne;
  - C. Nežinau.
- 9. Kaip dažnai Jūs naudojate tokia medžiaga?**
- A. Nebuvo pateikta;
  - B. Kartą ar keletą kartų per mokslo metus;
  - C. Kartą ar keletą kartų per mėnesį;
  - D. Kiekvieną savaitę;
  - E. Kiekvieną dieną.
- 10. Kaip manote, ar matematikos mokytojų parengta, susisteminta mokomoji medžiaga su nuorodomis į kitus interneto šaltinius, su iliustracijomis, jei reikia, su animacija bei su savikontrolės testais, būtų naudinga mokiniams savarankiškam mokymuisi mokykloje/namuose?**
- A. Taip, naudinga;
  - B. Nenaudinga;
  - C. Nežinau.

**11. Kokiais atvejais, Jūsų nuomone, 10 klausime aprašytas mokomosios medžiagos pateikimo ir mokymosi būdas būtų reikalingas/naudingas Jums? Jei galite, išvardinkite keletą gyvenimiškų situacijų, kada tokiu būdu pateikta medžiaga Jums būtų itin reikalinga.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**12. Kaip manote, ar internete matematikos mokytojo parengta, susisteminta mokymosi medžiaga su aktyviomis nuorodomis į kitus šaltinius internete, iliustracijomis/animacija, su savikontrolės testais skatintų Jus savarankiškam matematikos mokymuisi mokykloje/namuose?**

- A. Taip, skatintų;
- B. Neturėtų įtakos;
- C. Nežinau.

**13. Kaip manote, kokie būtų savarankiško matematikos mokymosi, naudojantis mokytojo parengta, susisteminta mokymosi medžiaga internete su savikontrolės testais, privalumai, lyginant su mokymusi tik iš vadovėlio ir kitų, mokytojo nurodytų šaltinių?**

.....  
.....  
.....  
.....

**14. Kaip manote, koks mokymosi būdas Jums būtų priimtinausias išmokti matematikos teorijos virtualioje mokymosi aplinkoje?**

- A. Galimybė perskaityti įprastai paruoštą spausdintinę teorinę medžiagą;
- B. Galimybė išklaudyti teorinę medžiagą;
- C. Galimybė išklaudyti ir vaizdžiai pamatyti teorinę medžiagą.

**15. Kaip manote, koks matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdas(-ai), virtualioje mokymosi aplinkoje, Jums padėtų išmokti matematikos? (Galimi keli atsakymai)**

- A. Testas, kai reikia pažymėti tik teisingus atsakymus;
- B. Testas su komentarais (pateikiami teisingi atsakymai, nuorodos į teisingus atsakymus);
- C. Užduotys, kurios reikalauja pačiam įrašyti sprendimą ir atsakymą;
- D. Užduotys, kurios reikalauja įrašyti tik atsakymą;
- E. Užduotys, parenkant sprendimo būdą/atsakymą iš galimai pateiktų.

**16. Kaip manote, koks matematikos žinių tikrinimo būdas(-ai) virtualioje mokymosi aplinkoje, Jums atrodo priimtinausias(-i)? (Galimi keli atsakymai)**

- A. Testas;
- B. Praktinis užduočių atlikimas;
- C. Apklausa žodžiu;
- D. Tikrinimas nereikalingas.

**17. Koku būdu(-ais), esant galimybei, mokantis matematikos virtualioje mokymosi aplinkoje, norėtumėte konsultotis su mokytoju? (Galimi keli atsakymai)**

- A. e. paštu;
- B. Skype;
- C. Telefonu;
- D. Diskusijų forume;
- E. Vaizdo ir garso konferencijų metu;
- F. Konsultotis nenorėčiau.

**Nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių taikymo matematikos dalykui mokytis,  
tyrimas**

*Gerb. moksleivi,*

*Norime sužinoti Jūsų požiūrį į nuotolinio mokymosi metodų ir priemonių panaudojimą matematikos dalykui mokytis poreikį.*

*Labai prašome atsakyti į šios anketos klausimus, nes Jūsų nuomonė mums labai svarbi. Iš anksto dėkojame už atsakymus.*

*Anketa anoniminė, jos duomenys bus statistiškai apdoroti ir panaudoti tik tyrimo tikslams.*

**1. Koks Jūsų amžius?**

- A. 10 – 11 metų;
- B. 12 – 13 metų;
- C. 14 – 15 metų.

**2. Jūsų lytis:**

- A. Mergaitė;
- B. Berniukas.

**3. Ar teko naudotis matematikos mokytojų parengta ir susisteminta mokomąja medžiaga, kuri buvo patalpinta virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ su nuorodomis į kitus interneto šaltinius, iliustracijomis, animacija, bei savikontrolės testais? (Pasirinkus atsakymą B, į tolimesnius klausimus atsakyti nereikia.)**

- A. Taip, teko;
- B. Ne, neteko.

**4. Kaip dažnai Jūs naudojotės/naudojate tokią paruoštą susistemintą mokymosi medžiagą, esančią virtualioje erdvėje „Moodle“?**

- A. Kiekvieną dieną;
- B. Kartą ar keletą kartų per savaitę;
- C. Kartą ar keletą kartų per mėnesį;

5. **Kaip manote, ar tokia matematikos mokytojų parengta, susisteminta mokomoji medžiaga, kuri buvo patalpinta virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ buvo naudinga Jums savarankiškam mokymuisi mokykloje/namuose?**
- A. Taip, naudinga;
  - B. Nenaudinga;
  - C. Iš dalies naudinga;
  - D. Abejoju;
  - E. Nežinau.
6. **Kaip manote, ar tokia matematikos mokytojų parengta, susisteminta mokomoji medžiaga, kuri yra patalpinta virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“ būtų naudinga Jums ateityje savarankiškam mokymuisi mokykloje/namuose?**
- A. Taip, naudinga;
  - B. Nenaudinga;
  - C. Abejoju;
  - D. Nežinau.
7. **Kokiais atvejais, virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“, esančios mokomosios medžiagos pasinaudojimas Jums buvo naudingiausias, reikalingiausias? (Galimi keli atsakymai)**
- A. Praleidus pamokas;
  - B. Norint papildomai pasimokyti;
  - C. Ruošiantis kontroliniam ar savarankiškam darbui;
  - D. Toks mokomosios medžiagos pateikimo būdas man buvo nereikalingas;
  - E. Kita.....  
.....  
.....
8. **Koks mokymosi būdas(-ai) Jums buvo/yra priimtinausias išmokti matematikos teorijos virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“? (Galimi keli atsakymai)**
- A. Galimybė perskaityti įprastai paruoštą spausdintinę teorinę medžiagą;
  - B. Galimybė išklaudyti teorinę medžiagą;
  - C. Galimybė išklaudyti ir vaizdžiai pamatyti teorinę medžiagą.

**9. Koks matematikos užduočių pateikimo ir atlikimo būdas(-i), virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“, Jums padėjo/padedą išmokyti matematikos? (Galimi keli atsakymai)**

- A. Testas, kai reikia pažymėti tik teisingus atsakymus;
- B. Testas su komentarais (pateikiami teisingi atsakymai, nuorodos į teisingus atsakymus);
- C. Užduotys, kurios reikalauja pačiam įrašyti sprendimą ir atsakymą;
- D. Užduotys, kurios reikalauja įrašyti tik atsakymą;
- E. Užduotys, parenkant sprendimo būdą/atsakymą iš galimai pateiktų;
- F. Kita.....  
.....

**10. Kaip manote, koks matematikos žinių tikrinimo būdas(-i), virtualioje mokymosi aplinkoje „Moodle“, Jums buvo/yra priimtinausias? (Galimi keli atsakymai)**

- A. Testas;
- B. Praktinis užduočių atlikimas;
- C. Apklausa žodžiu;
- D. Tikrinimas nereikalingas;
- E. Kita.....  
.....

**11. Koku būdu(-ais), mokantis matematikos virtualioje mokymosi aplinkoje, konsultavotės/konsultuojatės su mokytoju, klasės draugais? (Galimi keli atsakymai)**

- A. e. paštu;
- B. Skype;
- C. Telefonu;
- D. Diskusijų forume;
- E. Vaizdo ir garso konferencijų metu;
- F. Konsultacijos nereikalingos;
- G. Kita.....